P. 1877/70

maszyny matematyczne

zastosowania

w gospodarce

technice

i nauce

10
1970

SPIS TREŚCI

Str.

Dorota Prawdzic — „Systemy przetwarzania informacji w ZSRR" . . . 1

Bolesław Gliksman — „Struktura, działanie, oprogramowanie elektronicznej maszyny cyfrowej MIŃSK-32" 3

Wojciech Maciejewski — „Przykład zastosowania EMC MIŃSK-22 do obliczeń statystycznych" 11

Janusz Ilczuk — „Automatyczne czytniki dokumentów" 13

ZE ŚWIATA

D.P. — „Zautomatyzowany system zarządzania branżą w przemyśle budowy przyrządów w ZSRR" 17

D.P. — „Zautomatyzowany system zarządzania w Mińskiej Fabryce Traktorów w ZSRR" 20

J. Śnieciński — „Raport z NRD" 21

A.T. — „Wyzwanie węgierskie" 23

K.P. — „Nowe komputery IBM-370" . . . . . III okł.

Z KRAJU

„Jubileusz 25 lat NOT" . . . . . III okł.

PRETO informuje... . . . . IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

Doc. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), Władysław KLEPACZ, dr Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAĆER **Redaktor techniczny** Bogdan DROZDOWSKI

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Jan Bursche, mgr inż. Henryk Chyrek, (wiceprzewodniczący) mgr inż. Ryszard Dąbrówka, mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Józef Knysz, prof. dr Leon Łukaszewicz, mgr inż. Jan Matejak, prof. dr Tadeusz Peche (przewodniczący), mgr inż. Jerzy Trybulski (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Tadeusz Wasilewski, mgr Waldemar Wiśniewski (sekretarz), mgr Stefan Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Zdzisław Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Emilii Plater 20 m. 15, tel. 21-13-91. Zastępca redaktora naczelnego tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 616 Papier powlekany V kl. 80 g. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2900. K-43

Cena egzemplarza zł 8.— **INDEKS 36707** **Prenumerata roczna zł 96.—**

P. 1877/70

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 10

MIESIĘCZNIK

1970

ROK VI

Październik

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji Naczelnej Organizacji Technicznej

DOROTA PRAWDZIC

Instytut Maszyn Matematycznych
Warszawa

681.322.004.14.003(47):65.01154

Systemy przetwarzania informacji w ZSRR

Podano przykładowo dotychczasowe efekty ekonomiczne wykorzystania komputerów w ZSRR. Omówiono wdrażane w ZSRR zautomatyzowane systemy zarządzania: zakładowe, wielozakładowe, branżowe i centralnych organów planowania.

Związek Radziecki od kilku lat podjął intensywne prace w dziedzinie szerokiego wielostronnego wykorzystywania elektronicznej techniki obliczeniowej i wdrażania zautomatyzowanych systemów przetwarzania informacji w gospodarce narodowej.

W planach rocznych i długoterminowych umieszczone są zadania obejmujące zarówno opracowanie i uruchomienie produkcji środków technicznych — komputerów wraz z oprogramowaniem oraz urządzeń współpracujących — jak też projektowanie i wprowadzanie do eksploatacji systemów zautomatyzowanych. Plany gospodarki narodowej obejmują wielokierunkowe prace naukowe i badawcze nad dalszym rozwojem teorii automatów cyfrowych, teorii i techniki systemów informacyjnych, metod optymalnego zarządzania itd. Opracowuje się podstawy naukowe i metody typizacji zautomatyzowanych systemów zarządzania. Szeroko wdraża się opracowane metody automatycznego sterowania procesami technologicznymi. Prowadzi się prace nad zastosowaniem komputerów do projektowania technicznego, programowego sterowania obrabiarek itd. Studiuje się problem stworzenia jednolitego państwowego systemu informacyjnego.

KC KPZR i Rada Ministrów ZSRR podjęły uchwałę o zwiększeniu liczby kształconych na wyższych uczelniach inżynierów, fizyków, matematyków i ekonomistów o specjalnościach dostosowanych do powyższych potrzeb. Przewidziano również poważne środki na przeszkolenie pracujących specjalistów. Odpowiedzialność za wykorzystanie środków techniki obliczeniowej została nałożona bezpośrednio na kierownictwa ministerstw i urzędów, przedsiębiorstw i instytucji. W ministerstwach i urzędach powstają komórki organizacyjne do spraw planowania i wdrażania zautomatyzowanych systemów zarządzania i techniki obliczeniowej.

Zebrano już wiele doświadczeń i uzyskano poważne efekty ekonomiczne, szczególnie w dziedzinie zastosowań komputerów do sterowania procesami technologicznymi. Uważa się, że przy racjonalnym wykorzystaniu obliczeniowych środków technicznych koszt ich zwraca się w okresie od 0,5 roku do 3 lat. Oszczędności w zakresie pracochłonności i środków materiałowych ocenia się na 3 do 10%. Na przykład na zautomatyzowany system sterowania parametrami cieplnymi wielkiego pieca huty im. Lenina w Krzywym Rogu wydatkowano 150 tys. rubli, a nakłady zwróciły się w ciągu 0,6 roku. W tej samej hucie nakłady na wdrożenie zautomatyzowanego systemu sterowania procesem wytapiania w konwertorach zwróciły się po 1,5 roku eksploatacji. Koszty wdrożonych w wielu zakładach systemów automatycznego sterowania krajaniem blach metalowych zwróciły się w ciągu 0,7 do 2,7 roku. Można przytoczyć wiele tego rodzaju przykładów.

Praktycznie wykorzystuje się komputery w systemach z wielką liczbą mierzonych i obliczanych para-

metrów. Systemy takie wdrażano przy wielkich eksperymentach naukowych, badaniach przemysłowych i innych. Charakterystyczny dla tego rodzaju jest np. system automatycznego zbierania i przetwarzania informacji, działający w Głównym Zarządzie Służby Hydrometeorologicznej przy Radzie Ministrów ZSRR. W tym systemie — o znaczeniu międzynarodowym — przeprowadza się i przetwarza na maszynach cyfrowych dziesiątki milionów pomiarów niezbędnych dla lotnictwa, rolnictwa i służby prognozy pogody.

Skomplikowane zautomatyzowane systemy zarządzania wymagają poważnych nakładów i opłacają się dopiero po dłuższym okresie eksploatacji. Jednakże osiągane korzyści ekonomiczne są bardzo duże. W bieżącym pięcioleciu tworzy się w ZSRR około 300 zautomatyzowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwami. Uruchomiono lub są w trakcie zaawansowanego uruchamiania systemy w Lwowskiej Fabryce Telewizorów, w Mińskiej Fabryce Traktorów [1]), w moskiewskich zakładach FREZER, TIZPRIBOR, KRASNYJ OKTIABR i innych, w Leningradzkim Zjednoczeniu Optyczno-Mechanicznym LOMO, w wielu przedsiębiorstwach Kijowa, Taszkientu, Doniecka i innych miast. Na ogół w tych zakładach uruchamianie systemów zaczynało się od automatyzacji czynności zbierania operatywnych informacji o przebiegu produkcji i wykonaniu planu, tj. od kontroli przebiegu produkcji. Następne etapy obejmują algorytmizację maszynowego przetwarzania szeregu operacji procesu zarządzania: rejestrowanie odchyleń od planu i opracowywanie zaleceń dotyczących zapewnienia realizacji planu, dysponowanie zasobami materiałowymi, ludzkimi i finansowymi, uściślanie zadań planowych itd. Opłacalność wdrażania systemów jest widoczna już w pierwszych etapach. Dla przykładu można podać, że koszt wdrożenia zautomatyzowanego systemu planowania, ewidencji i zarządzania w Donieckich Zakładach Budowy Maszyn im. 15-lecia ŁKSMU (produkcja małoseryjna i jednostkowa) wynosi 4,7 mln rubli. Oszczędności w skali rocznej wynoszą 1,3 mln rubli. Średni roczny efekt ekonomiczny, liczony od wdrożenia w 1968 r. zautomatyzowanego systemu zarządzania dla przedsiębiorstwa o produkcji masowej LWÓW, wyniósł ponad 460 tys. rubli.

Opracowuje się i wdraża projekty zautomatyzowanych systemów zarządzania wielkimi zjednoczeniami, jak na przykład w zjednoczeniu budownictwa miejskiego w Kijowie GŁAWKIJEWGORSTROJ, obejmującym 16 przedsiębiorstw budowlanych i wiele zakładów przemysłu budowlanego. Wymieniony projekt został wykonany przez Naukowo-Badawczy Instytut Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania GOSSTROJ USRR, we współpracy z Zarządem Miejskim Kijowa. Uruchomiono już niektóre części systemu: podsystem zarządzania kombinatem i przedsiębiorstwem budowy domów mieszkalnych, obejmujący całe budownictwo wielkopłytowe w Kijowie; podsystem rocznego i miesięcznego planowania w jednym z przedsiębiorstw ogólnobudowlanych i inne.

Obok systemów zakładowych i wielozakładowych, projektuje się w ZSRR zautomatyzowane systemy zarządzania branżami. Niektóre z tych projektów są już na etapie eksperymentalnego wdrażania poszczególnych ogniw takich systemów, obejmujących przede wszystkim operatywną kontrolę wykonania planów produkcji najważniejszych wyrobów branży, a następnie stopniowo obejmują inne funkcje zarządzania. Przykładowo można tu wymienić system ASU-pribor wdrażany w ramach Ministerstwa Budowy Przyrządów, Środków Automatyzacji i Systemów Sterowania [2]).

W centralnych organach planowania — Gosplan ZSRR i Gosplany poszczególnych republik — opracowuje się komputerowe systemy wyliczeń planów gospodarki narodowej. W pierwszym etapie tworzy się system zmechanizowanych i zautomatyzowanych obliczeń do planów, rozpoczynający się od obliczeń poszczególnych działów planu i rozwijający się w kierunku ich syntezy. Mechanizacja i automatyzacja wyliczeń planów stanowi poważne przygotowanie do następnego etapu — budowy systemu optymalnego planowania. W tym zakresie prowadzi się szeroko prace badawcze i zebrano już wiele doświadczeń. Oprócz tego przewiduje się opracowanie szeregu systemów informacyjnych, spośród których ważną rolę będzie odgrywał zautomatyzowany system zbierania, gromadzenia i aktualizacji normatywów planowych i sprawozdawczych oraz wskaźników techniczno-ekonomicznych. Oczywiście, przygotowanie takich systemów jest uzależnione od rozwiązania wielu skomplikowanych problemów naukowych, metodologicznych i technologicznych.

Wielkie znaczenie ma opracowanie systemu klasyfikacji i kodowania różnych strumieni informacji gospodarczych, przede wszystkim dotyczących wyrobów i usług, wskaźników ekonomicznych, branż, zawodów, specjalności, głównych funduszów itd. Obecnie zbliżają się do końca kilkuletnie prace nad ogólnopaństwowym układem klasyfikacyjnym wyrobów ZSRR; opracowana klasyfikacja przechodzi teraz próby praktycznego stosowania.

Poważną rolę w projektowaniu i wdrażaniu zautomatyzowanych systemów zarządzania odgrywają w ZSRR placówki naukowe. Powszechnie znany jest dorobek Instytutu Cybernetyki Akademii Nauk Ukraińskiej SRR, zajmującego się od wielu lat, pod kierownictwem akademika Wiktora Głuszkowa, opracowywaniem podstaw naukowych budowy zautomatyzowanych systemów planowania i rozwiązywania problemów ekonomicznych, cybernetyką teoretyczną, teorią systemów, środkami technicznymi i oprogramowaniem EMC. Między innymi przykładem owocnej współpracy pracowników naukowych Instytutu Cybernetyki AN USRR z przemysłem jest system LWÓW, który został wdrożony w Lwowskiej Fabryce Telewizorów i jest wykorzystywany jako typowy dla innych przedsiębiorstw o podobnej produkcji.

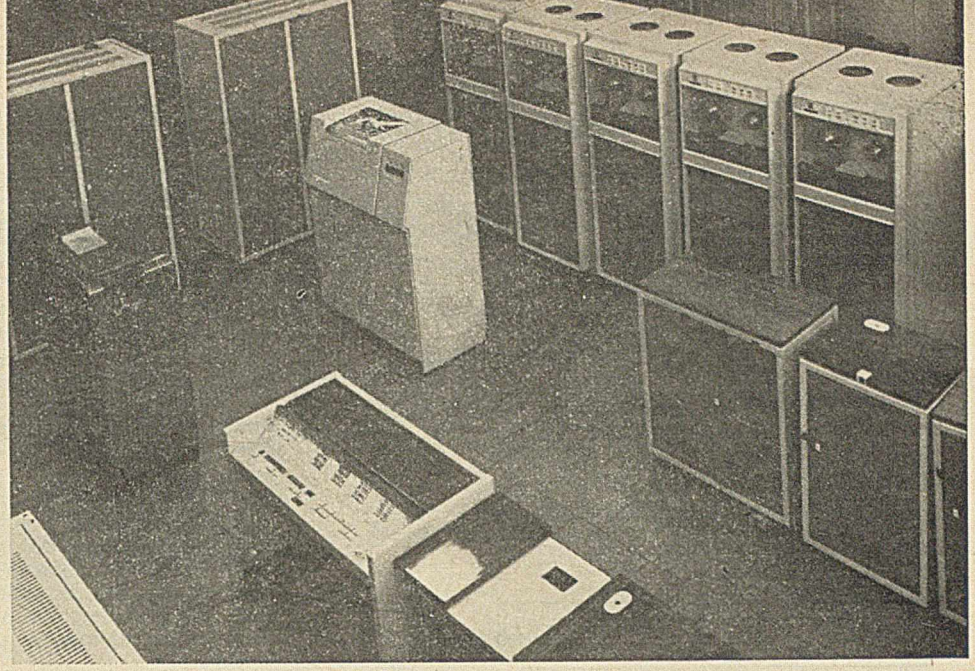
Akademik W. Głuszkow wypowiedział następujący pogląd o tym systemie:

„System LWÓW ma swoje dodatnie i oczywiście ujemne strony. Jest to pierwszy w kraju doświadczalny system. Na jego rozwiązaniach i budowie odbił się poziom produkcji środków technicznych cybernetyki i stan oprogramowania elektronicznych maszyn

[1]) Patrz artykuł — Zautomatyzowany system zarządzania w Mińskiej Fabryce Traktorów w ZSRR, w niniejszym numerze str. 20.

[2]) Patrz artykuł — Zautomatyzowany system zarządzania branżą w ZSRR, w niniejszym numerze str. 17.

BOLESŁAW GLIKSMAN
ZETO Katowice



681.322

Struktura, działanie, oprogramowanie elektronicznej maszyny cyfrowej MIŃSK-32

Część I
HARDWARE

Podano ogólną strukturę EMC MIŃSK-32, maszyny średniej wielkości, uniwersalnej, wieloprogramowej, zrealizowanej w technice II generacji. Omówiono podstawowe dane urządzeń wchodzących w zestaw maszyny MIŃSK-32, postać zapisu informacji, strukturę pamięci, strukturę jednostki centralnej, system przerywania, kodowanie informacji, typowe mikrooperacje, metodykę wykonywania rozkazów.

Elektroniczna maszyna cyfrowa MIŃSK-32 jest dziełem zespołu konstruktorów Zakładu Maszyn Liczących im. Ordżonikidze i Ośrodka Naukowo-Badawczego Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (NICEWT) w Mińsku. Zrealizowana w technice drugiej generacji przedstawia typową maszynę średniej wielkości, uniwersalną wieloprogramową.

Konstruktorom maszyny postawiono wymagania, które zdeterminowały jej strukturę zarówno w sensie pozytywnym jak i negatywnym; zaprojektowano bowiem maszynę o odmiennej logice niż poprzednie typy maszyn MIŃSK, wykorzystując ich urządzenia zewnętrzne i zachowując podobny sposób przedstawiania informacji w maszynie.

Charakterystyka maszyny

- Duża pojemność ferrytowej pamięci operacyjnej: 65 536 słów 37-bitowych lub 327 680 symboli alfanumerycznych, 7-bitowych, (symbol, nie byte! adresowanie z dokładnością do symbolu).
- Wieloprogramowość: 4 użytkowe, 8 obsługujących.

---

cyfrowych w ZSRR. System LWÓW jest stale ulepszany, daje poważne efekty ekonomiczne, wiele rozwiązań tego systemu jest na poziomie najlepszych rozwiązań światowych, a w poszczególnych przypadkach znacznie wyprzedzono analogiczne opracowania zagraniczne.

Lecz jest to tylko pierwszy skok. System LWÓW należy w dalszym ciągu wszechstronnie ulepszać; w tej pracy powinni wziąć udział matematycy, technicy, ekonomiści, organizatorzy produkcji, technolodzy, konstruktorzy, psycholodzy i socjolodzy. I trzeba śmiało wdrażać system również w innych zakładach..." [3]).

Systemy zautomatyzowane stwarzają poważne wymagania wobec sprzętu technicznego. Stawiane obecnie do dyspozycji środki techniki obliczeniowej w wielu przypadkach jeszcze nie odpowiadają tym wymaganiom. Występują braki w urządzeniach zewnętrznych i peryferyjnych, a produkowane maszyny cyfrowe nie są w dostateczny sposób oprogramowane. Braki te hamowały dotychczas rozwój zastosowań techniki obliczeniowej i dlatego przemysł radziecki podjął energiczne kroki w kierunku intensywnego rozwoju produkcji środków ETO.

[3]) „Mechanizacja i awtomatizacja uprawlenija", 1969, nr 3, s. 67.

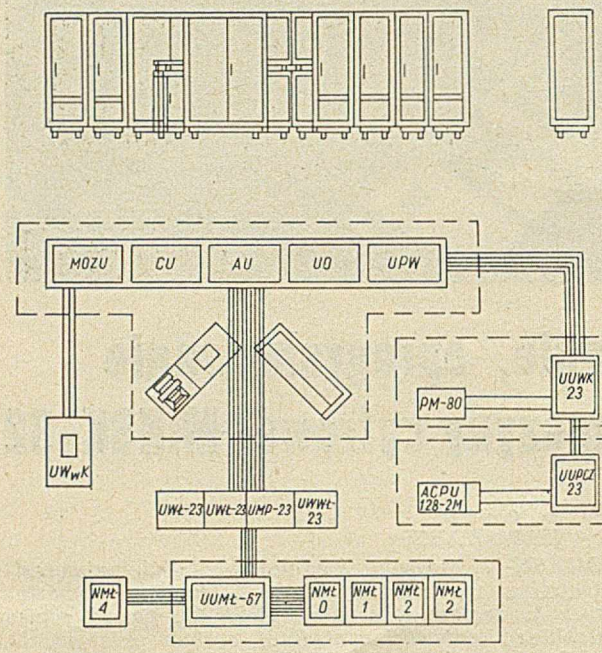
BIBLIOGRAFIA

[1] Awtomatizacja uprawlenija i EWM. Miechanizacja i awtomatizacja uprawlenija, 1970, nr 1.
[2] Kowalew N.: Matiematiczeskije mietody i wyczislitielnaja tiechnika w płanirowanii. Woprosy Ekonomiki, 1970, nr 2.
[3] Wajnsztejn B., Rybalskij W.: Awtomatizirowannyje sistiemy uprawlenija w stroitielstwie, Woprosy Ekonomiki, 1970, nr 2.
[4] Rakowskij M.: Prietworienije w żizn idiej wielikowo Lenina. Pribory i sistiemy uprawlenija, 1970, nr 4.
[5] Mechanizacja i awtomatizacja uprawlenija, 1969, zeszyt 3 dwumiesięcznik poświęcony wdrożeniu i funkcjonowaniu systemu **LWÓW.**

- Możliwość przyłączenia 136 urządzeń zewnętrznych: 32 w kanale selektorowym szybkim, 104 w kanale multipleksowym wolnym.
- Programowa reakcja na sytuacje awaryjne.

Zestaw maszyny

Zestaw podstawowy (rys. 1).



Rys. 1. Zestaw EMC MIŃSK-32

Wymagania fizyczne

Temperatura otoczenia: od 10°C do 30°C.
Wilgotność względna: 65 ± 15%.
Ciśnienie: 750 ± 30 mm Hg.
Powietrze: wolne od pyłów większych od 1 mikrona.
Zasilanie: napięcie nominalne 380/220 V, dopuszcza się wahania napięcia w granicach +10 do —15%,
Częstotliwość: 50 Hz+1 Hz.
Pobór mocy: Procesor 6 kVA, urządzenia zewnętrzne kompletu podstawowego 4 kVA, pojedynczy przewijacz taśmy magnetycznej 2 kVA.

Podstawowe dane o urządzeniach wchodzących w zestaw maszyny

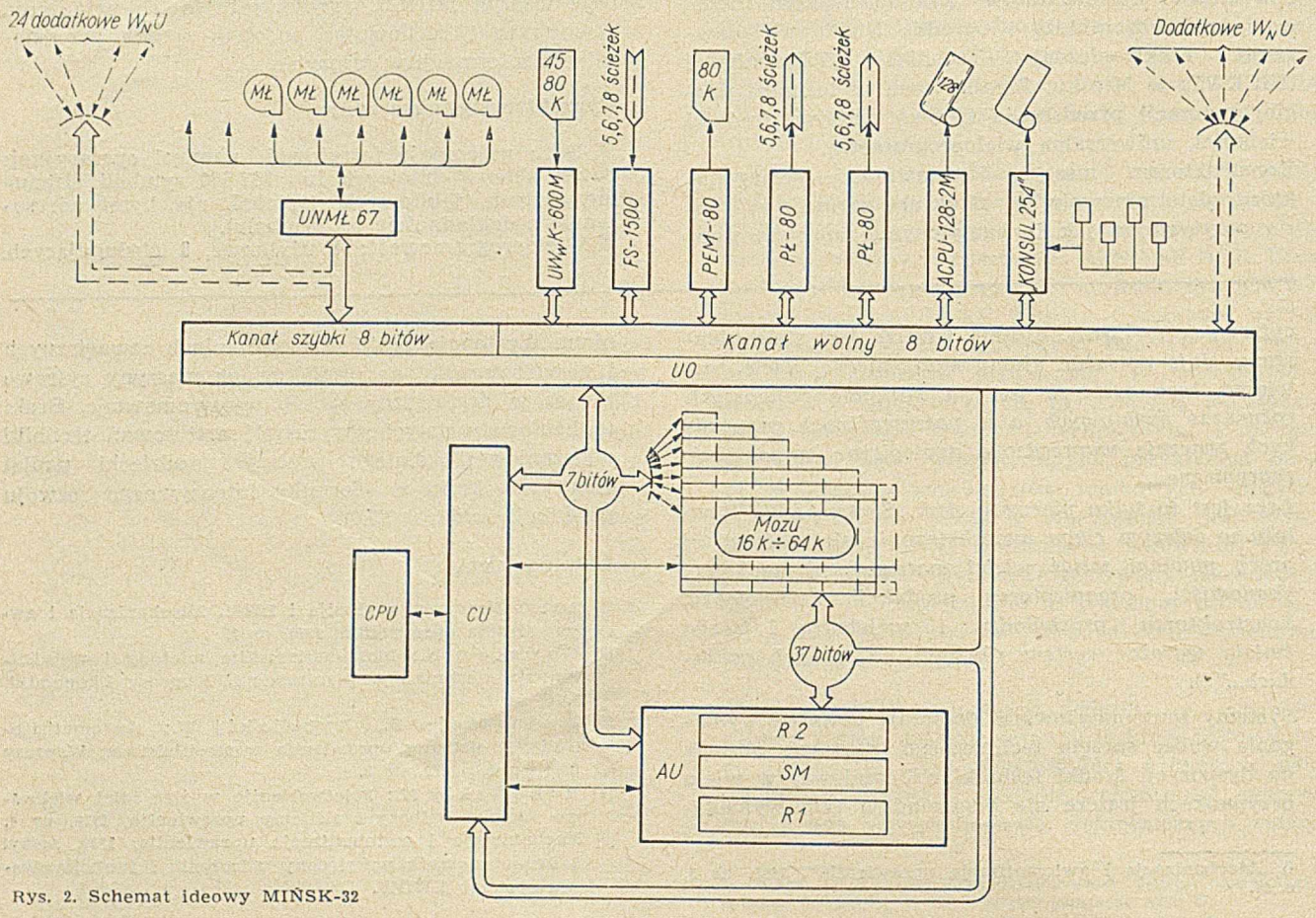
Jednostka centralna

Przeznaczona jest do organizacji pracy automatycznego wejścia i wyjścia informacji z różnych nośników, wykonywania działań arytmetycznych, logicznych oraz do synchronizacji pracy kompleksu wieloprogramowej maszyny.

Czas wykonywania operacji:
— na liczbach dwójkowych
dodawanie dwóch liczb — 15-20 μs;
wymiana dwóch liczb — 35-40 μs,
przesłanie liczby — 25-30 μs,
mnożenie dwóch liczb — 15-130 μs;

— na liczbach dziesiętnych
dodawanie — 20-35 μs,
mnożenie — 20-620 μs,
przejście z jednego programu do drugiego 10-25 μs.

Współpraca jednostki centralnej z urządzeniami zewnętrznymi odbywa się na zasadzie przerywań. Równocześnie mogą pracować wszystkie urządzenia kanału wolnego i jedno urządzenie szybkie. Przepustowość kanału wolnego wynosi 66 kHz, kanału szyb-



Rys. 2. Schemat ideowy MIŃSK-32

kiego — 200 kHz. Tak więc praca szybkiego urządzenia z częstotliwością 200 kHz blokuje wykonywanie operacji w jednostce centralnej i w kanale wolnym. Ograniczenie to wynika z czasu cyklu pamięci operacyjnej, który wynosi 5 μs.

Jednostka pamięci na taśmie magnetycznej

Składa się z szafy sterowania dla 8 mechanizmów przewijaczy i 5 przewijaczy w komplecie podstawowym. Pojemność jednego przewijacza wynosi $11 \cdot 10^6$ symboli. Szybkość wymiany informacji wynosi $352 \cdot 10^3$ bitów na sekundę. Długość strefy jest zmienna, zaleca się nie przekraczać 2048 symboli z uwagi na wymaganą jakość taśmy (dla krążka taśmy o standardowej długości 750 m dopuszcza się maksimum 16 defektów). Taśma półcalowa, gęstość zapisu wynosi 32 znaki na milimetr, co wynika z szybkości przesuwu 2 m/s i częstotliwości maksimum 64 kHz, ilość ścieżek wynosi 9.

Urządzenia komunikacji z maszyną

Nośniki informacji: taśmy perforowane i karty perforowane 80- i 45-kolumnowe, kod informacji określony normą GOST-10859-64 lub dowolny inny z programowanym tłumaczeniem.

Urządzenia w komplecie podstawowym:

Kod	Urządzenie	
WŁ	Czytnik taśmy	(czechosłowacki FS-1500, 1500 znaków/s),
WK	Czytnik kart	(WU-600, 600 kart/min),
YŁ	Perforator taśmy	(PL 80/8, 80 wierszy/s, do 8 ścieżek),
YK	Perforator kart	(PEM-80, 100 kart/min),
PCz	Drukarka wierszowa	(ACPU 128-2M, 400-420 wierszy/min, 128 znaków lub polska DW-2),
PM	Monitor	(maszyna do pisania CONSUL 254).

Urządzenia dodatkowe poza kompletem podstawowym:

MB pamięć bębnowa (bęben magnetyczny o pojemności $6 \cdot 10^6$ słów),

MS maszyna systemu MIŃSK-32,

AB łącze teletransmisji (MIŃSK-1500),

TG łącze telegraficzne (MIŃSK-1550),

TF łącze telefoniczne (MIŃSK-1571),

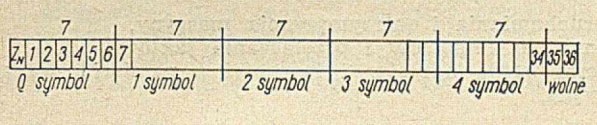
BL czytnik dokumentów (BLANK),

EK wideograf (EKRAN).

Wzajemny związek między urządzeniami wchodzącymi w zestaw maszyny ilustruje rys. 2.

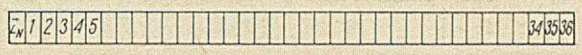
Forma zapisu informacji

Słowo maszynowe przeznaczone jest do przekazywania informacji operacyjnej oraz informacji roboczej, odnoszącej się do argumentów operacji. Słowo maszynowe zawiera 37 bitów, przy czym w pamięci operacyjnej maszyny dopisuje się 38. bit parzystości dla celów kontroli przechowywanej informacji.
Informacje robocze zapisane są w postaci zależnej od rodzaju argumentu. A oto słowo składające się z symboli 7-bitowych:



Liczba dwójkowa stałoprzecinkowa:

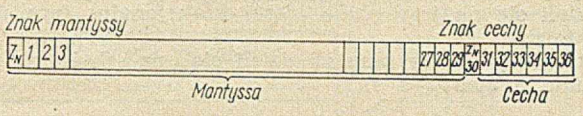
$1 \cdot 2^{-36} \leqslant |X| \leqslant 1 - 1 \cdot 2^{-36}$



Liczba dwójkowa zmiennoprzecinkowa:

$X = M \cdot 2^P$

$2^{-91} \leqslant |X| \leqslant (1 - 1 \cdot 2^{-28}) \cdot 2^{63}$

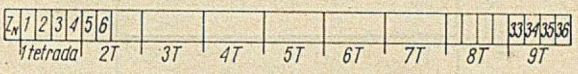


Liczba dziesiętna:
całkowita

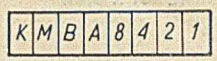
$0 \leqslant |X| \leqslant 1 \cdot 10^9 - 1$

stałoprzecinkowa

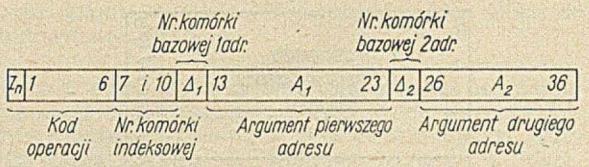
$0 \leqslant |X| \leqslant 1 - 1 \cdot 10^{-9}$



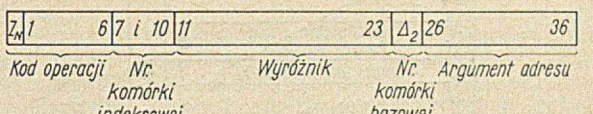
Symbol:



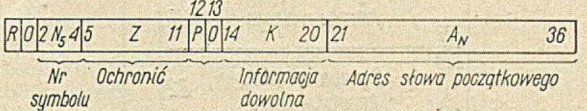
Informacje operacyjne zapisane są w postaci zależnej od sposobu adresowania.
Rozkaz dwuadresowy:



Rozkaz jednoadresowy — stosowany, gdy zachodzi potrzeba zwracania się do urządzeń zewnętrznych lub współpracy ze sterującym obszarem pamięci:

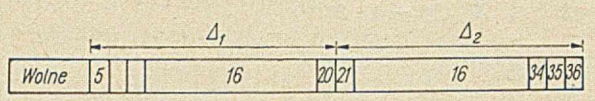


Słowo sterujące — używane przy wymianie informacji z urządzeniami zewnętrznymi:



R — typ wymiany R = 0 5 symb. R = 1 6 symb.
P — znak informujący czy symbol K uczestniczy lub nie uczestniczy w zapisie

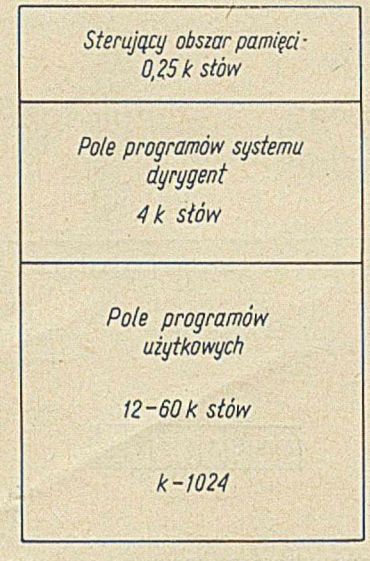
Komórka indeksowa:



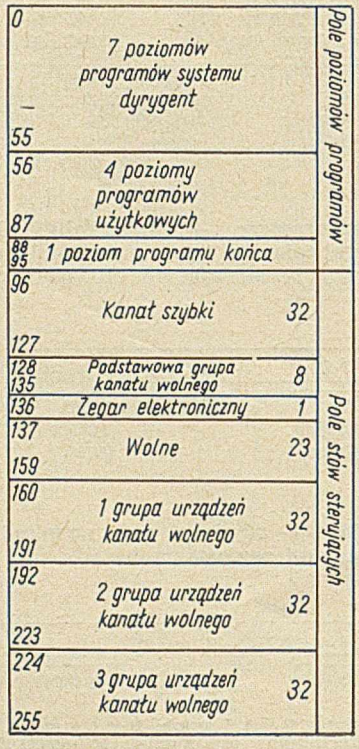
Struktura pamięci

Jednostka pamięci operacyjnej zawiera 32 768 komórek. Do kompletu podstawowego wchodzi zasadniczo jedna jednostka, istnieje jednak możliwość rozbudowy pamięci do dwóch jednostek. Pamięć operacyjna dzieli się na trzy różne części funkcjonalne (rys. 3).

Sterujący obszar pamięci dzieli się na dwie części funkcjonalne (rys. 4).



Rys. 3. Podział pamięci operacyjnej



Rys. 4. Podział sterującego obszaru pamięci

0	0	Wolne	6	7	B_1	20	21	B_0	36		
1	0	Wolne	6	7	B_3	20	21	B_2	36		
2	0	Wolne							36		
3	0	Wolne	6	7	Ochrona góry	20	21	Ochrona dołu	36		
4	0	Wolne				20	21	B_i	36		
5	0	Indykatory i wskaźniki				20	21	Licznik rozkazów	36		
6	0	Rezultaty operacji							36		
7	0	Wolne		13	Nr przerwań	18	Wolne		36		

Rys. 5. Struktura poziomu programowego

Struktura poziomu programowego wynika z przyjętego cyklu tworzenia adresów, ich modyfikacji i konieczności zapisu danych przed przerwaniem programu (rys. 5).

Argumenty a_1 i a_2 pozwalają na zaadresowanie 2048 słów. W celu uzyskania bezwzględnego adresu w pamięci o pojemności 65536, adres jest modyfikowany za pomocą komórki bazowej. Każdy poziom programowy posługuje się czterema komórkami bazowymi B0, B1, B2, B3.

Proces adresowania polega na dodawaniu argumentów do zawartości dowolnej komórki bazowej. Modyfikacja adresu A polega na dodawaniu zawartości komórki indeksowej do adresu bezwzględnego. Adres komórki indeksowej otrzymujemy dodając zawartość 12 bitów komórki bazy indeksu B_i do numeru indeksu i w słowie rozkazowym.

$A_i = B_i + i.$

Algorytm adresu argumentu:

$$A_k = (\delta_k) + a_k + \Delta_k(A_i)$$

gdzie:

k = 1, 2... — numer adresu rozkazu,

i = 1, 2... 15 — numer indeksu,

a_k = wartość 1. lub 2. adresu rozkazu (od 0 do 2047),

δ_k = wartość adresu bazowego (od 0 do 65535),

$\Delta_k(A_i)$ = wielkość stałej indeksowania (od 0 do 65535) dla 1. lub 2. adresu, zawartej w komórce indeksowej A_i.

Struktura jednostki centralnej

Lista części

Jednostka centralna składa się z następujących części:

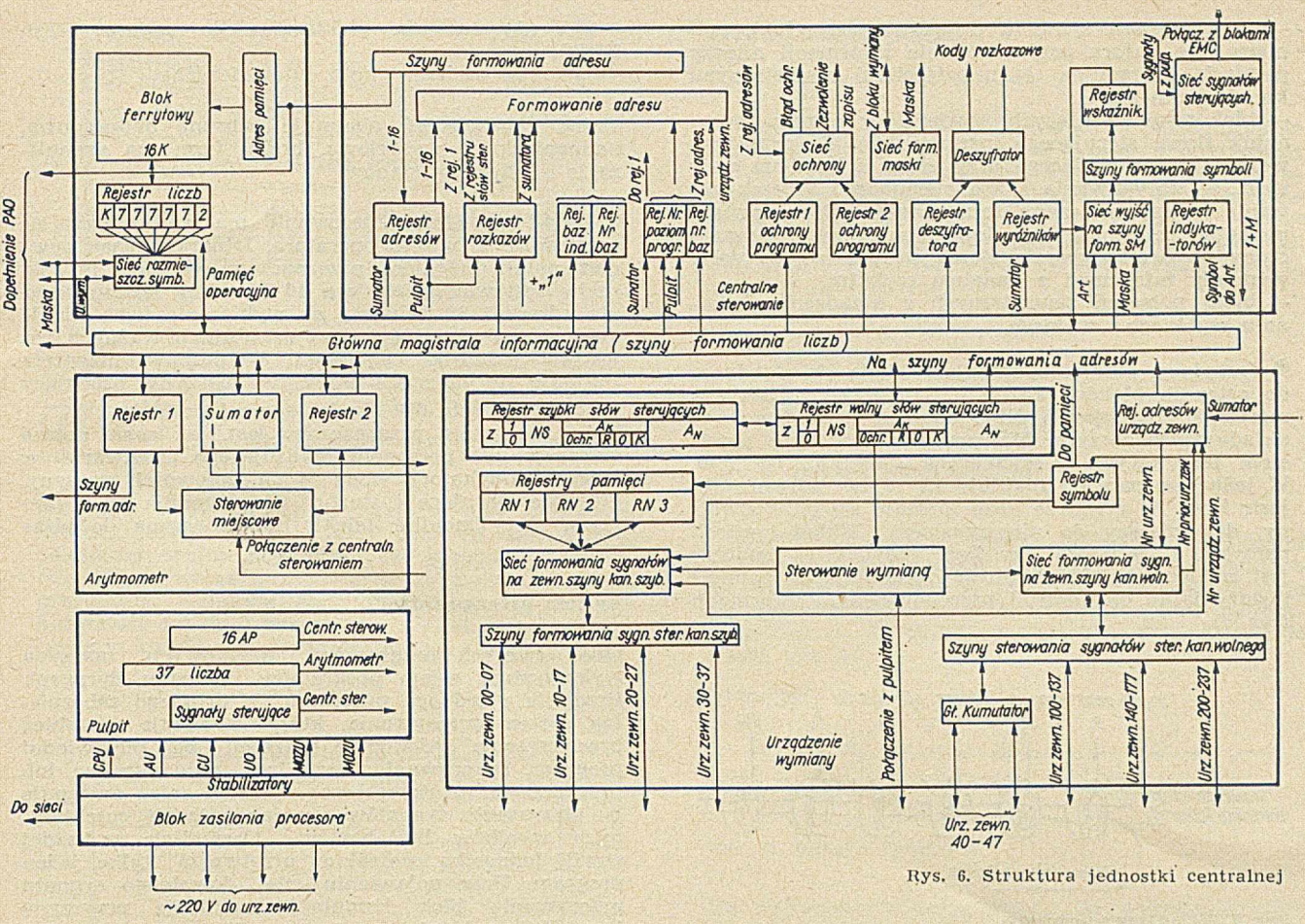
sterowanie centralne (CU),
arytmometr (AU),
urządzenie wymiany (UO),
szafa zasilająca (UPW),
ferrytowa pamięć operacyjna (MOZU),
centralny pulpit sterujący (CPU) składający się z pulpitu operatora (PO) i pulpitu inżyniera (PI).

Schemat strukturalny jednostki centralnej pokazany jest na rys. 6.

● **Sterowanie centralne** przeznaczone jest dla synchronizacji pracy maszyny, wybierania i wykonywania instrukcji zawartych w informacjach operacyjnych, dla organizacji przebiegu przetwarzania, jak również dla automatycznego lub programowanego przełączania programów.

Sterowanie centralne składa się z bloków:

uruchamiania i zatrzymywania maszyny,
rozrządu impulsów i przełączania taktów,
formowania adresów i łączności z pamięcią operacyjną,



Rys. 6. Struktura jednostki centralnej

łączności z arytmometrem,
obsługi stanów awaryjnych,
rejestrów.

W tym ostatnim bloku mieszczą się rejestry:

adresów, 16-pozycyjny,
rozkazów, 37-pozycyjny,
baz indeksów, 12-pozycyjny,
numerów indeksów, 4-pozycyjny,
numerów poziomów programowych, 4-pozycyjny,
numerów baz, dwa × 2-pozycyjne,
ochrony programu, dwa × 7-pozycyjne,
deszyfratora, 7-pozycyjny,
wyróżników, 7-pozycyjny,
wskaźników, 7-pozycyjny,
indykatorów, 7-pozycyjny.

Wskaźniki informują o błędach w czasie wykonywania programu, a mianowicie: przepełnienie, nieodpowiedni kod, niecyfra, nieparzystość, nieprawidłowe przełączenie programu, działanie ochrony, zajęty podprogram. Indykatory informują o pracy programu, a mianowicie: blokada zaokrągleń, blokada normalizacji, wynik równy zero, reżym MIŃSK-22, karta, blokada przerywań. Rejestry sterowania mają połączenia z sumatorem, z szynami formowania adresu i z przewodami sygnałów sterujących. Sygnałami sterującymi są takty 5μs, złożone z impulsów o częstotliwości 600 kHz.

● **Arytmometr** przeznaczony jest do organizowania i wykonywania operacji arytmetycznych i logicznych według systemu rozkazów. Składa się z trzech rejestrów, które mają połączenia dwukierunkowe z szynami formowania liczb oraz z blokiem sterowania miejscowego. Sumator jest to rejestr 39-pozycyjny typu ferrytowego, równoległego z układem przyspieszonego przenoszenia grupowego (tetrady i octady). Wszystkie operacje automatyczne wykonują się w kodzie prostym i odwrotnym. Sumator przeznaczony jest do przyjmowania, indeksowania i bazowania adresów, do przyjmowania jednego z argumentów i formowania sumy w operacjach dodawania, do przyjmowania dzielnej i tworzenia ilorazu, do formowania odwrotnego kodu liczb, do normalizowania i zaokrąglania wyników; 7 starszych bitów służy do przyjmowania symbolu.

Rejestr 1 służy do przyjmowania jednego argumentu operacji arytmetycznych i logicznych, do przyjmowania mnożnej i dzielnika. Rejestr 2 służy do przechowywania wyniku poprzedniego działania, w szczególności wykorzystywany jest jako rejestr pośredni. 7 starszych bitów służy do wydawania symbolu na szyny formowania symboli. Sterowanie miejscowe organizuje i synchronizuje równoległą pracę trzech rejestrów, zawiera także licznik przesunięć i rozrząd impulsów arytmetycznych.

● **Urządzenie wymiany** informacji z urządzeniami zewnętrznymi przeznaczone jest do organizowania pracy dwóch kanałów: szybkiego i wolnego. Łączność pomiędzy jednostką centralną i urządzeniami zewnętrznymi odbywa się w trzech różnych reżymach pracy:

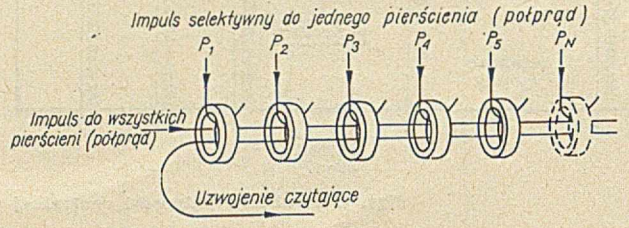
— żądanie informacji od wskaźników,
— uruchamianie urządzeń zewnętrznych,
— wymiana informacji w systemie przerywań.

Urządzenie wymiany składa się z kilku bloków:

— blok sterowania wymiany,
— blok rejestru adresów,
— blok rejestrów pamięci szybkiego kanału, zawierający trzy rejestry 8-pozycyjne,

— blok rejestru symbolu (rejestr 8-pozycyjny), pełniący rolę bufora przy wymianie informacji między pamięcią operacyjną i urządzeniami zewnętrznymi kanału wolnego,
— blok słów sterujących, zawierający rejestr operacyjny słowa sterującego, przeznaczony do przekazywania słowa sterującego przy pracy z kanałem wolnym, do korygowania słowa sterującego i przekazywania adresu na szyny formowania. Blok zawiera ponadto rejestr szybki słowa sterującego, przeznaczony do przekazywania słowa sterującego w czasie wymiany informacji z kanałem szybkim,
— bloki połączeń zewnętrznych z urządzeniami kanału szybkiego i wolnego.

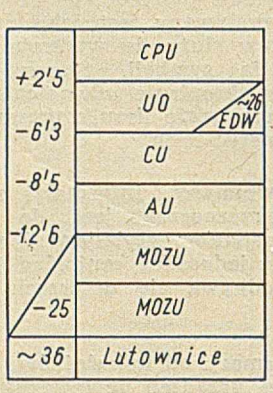
● **Ferrytowa pamięć operacyjna** składa się z jednego do czterech bloków, każdy o pojemności 16 384 komórek 38-pozycyjnych. Blok stanowi 38 matryc oraz układ zapisu-odczytu. Matryce składają się z pierścieni ferrytowych o wymiarach 1,4 × 1,0 × 0,6 mm. W jednostce pamięci znajduje się rejestr adresu i rejestr liczb. W rejestrze liczb formuje się bit kontrolny, dopełniający do nieparzystości. Układ kontroli parzystości sprawdza, czy ilość jedynek w komórce jest nieparzysta. Bit kontrolny pozostaje w pamięci i służy tylko do kontroli przechowywania informacji (rys. 7).



Rys. 7. Układ zapisu-odczytu

Zapis odbywa się na zasadzie sumowania półprądów. W jednym bloku pamięci znajdują się dwa deszyfratory adresów. Każdy ma 128 wyjść, co umożliwia zapis i odczyt w 16 384 komórkach. Czas wymiany informacji z pamięcią wynosi 5 μs. Czas oczekiwania wynosi 1,7 μs.

● **Urządzenie zasilania jednostki centralnej** — typu selekcyjnego przeznaczone jest do transformowania i rozdziału energii elektrycznej dla wszystkich urządzeń wchodzących w skład procesora (rys. 8).



Rys. 8. Zasilanie jednostki centralnej

Zasilanie odbywa się z sieci 3-fazowej 380/220 V, w każdej sekcji są szyny z napięciami:

+2·4 V, —6·3 V, —8·5 V, —12·6 V oraz
—25·0 V (tylko zasilanie pamięci operacyjnej),
~26 V (do zasilania elektronicznego zegara czasu EDW),
~36 V (do zasilania kolb lutowniczych).

Układ zabezpieczeń obejmuje ochronę nadprądową, nadnapięciową, zwarciową, braku fazy, ma sygnalizację i indykację stanów.

● **Pulpit sterujący.** Sterowanie maszyną odbywa się w zasadzie z pulpitu operatora. Istnieje jednak również pulpit inżyniera przeznaczony w zasadzie do celów testowania; zawiera 16 klawiszy do wybierania adresu i 37 klawiszy do wybierania liczb. Znajdują się na nim indykatory wszystkich ważnych rejestrów jednostki centralnej. W pulpicie inżyniera znajduje się generator impulsów maszyny, pracujący z częstotliwością 600 Hz (z regulacją +8%).
Pulpit operatora przeznaczony jest, jak sama nazwa wskazuje, dla personelu realizującego przetwarzanie. Posiada indykatory stopu i niegotowości maszyny, klawisze sterujące i startu. Do komunikacji z maszyną służy monitor (elektryczna maszyna do pisania).

System przerywania

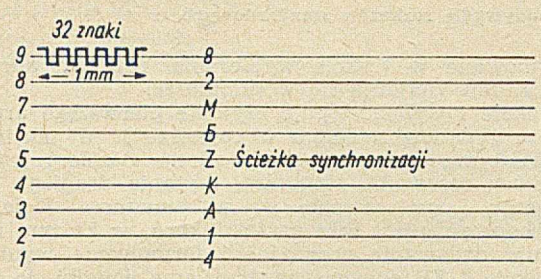
Obok czterech programów użytkowych maszyna wykorzystuje osiem programów systemu dyrygent. Przejście z jednego programu do drugiego zabezpiecza system przerywania, który analizuje przebieg przetwarzania i dokonuje połączeń na odpowiedni program. Przerywanie może być automatyczne lub programowe. Automatyczne przerywanie następuje po otrzymaniu sygnałów o pojawieniu się oczekiwanych wyników lub błędów. Oczywiście w każdej chwili jednostka centralna przetwarza tylko jeden program. Przy pojawieniu się dowolnego sygnału przerywania blok komutacji analizuje przyczynę i wyróżnia priorytet.

W przypadku zaistnienia błędu każdy program systemu dyrygent lub użytkowy zostaje przełączony na poziom zerowy, mający najwyższy priorytet. Wszystkie pozostałe programy systemu dyrygent mają priorytet ustalony w kolejności ich numeracji. Programy użytkowe mają taki sam priorytet, lecz niższy od programów dyrygenta (z wyjątkiem 11).
Hierarchia programów jest następująca:

Poziom	Funkcja programu
0	analizuje błędy jednostki centralnej,
1	analizuje błędy urządzenia wymiany,
2	analizuje błędy urządzeń zewnętrznych,
3	utrzymuje łączność operatora z maszyną,
4	reaguje na sygnały zakończenia pracy urządzeń zewnętrznych,
5	uruchamia urządzenia zewnętrzne,
6	obsługuje ekstrakody (rozkazy MIŃSK-22, które nie są realizowane przez układ MIŃSK-32),
7, 8, 9, 10	programy użytkowe,
11	przechowuje dane o załadowaniu maszyny.

Kodowanie informacji

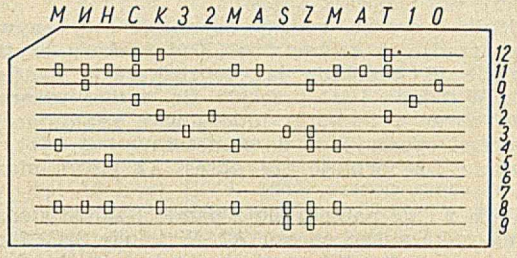
Na taśmie magnetycznej. Zapis informacji oparty jest na standardzie międzynarodowym NRZ-1, co ilustruje rys. 9. Sposób zapisu potencjalny, tzn. że modyfikacja znaku potencjału następuje po pojawieniu się jedynki (rys. 10). Gęstość zapisu wynosi 32 znaki/mm przy częstotliwości 64 kHz lub 22 znaki/mm przy częstotliwości 44 kHz. Zapis strefowy szeregowy, przy czym strefy nie mają adresów. Odstęp między strefami wynosi 60 mm.



Rys. 9. Zapis informacji na taśmie magnetycznej

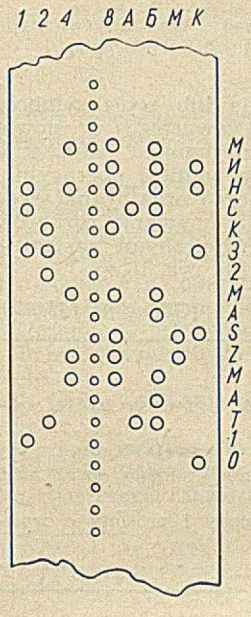
Rys. 10. Zasada zapisu potencjalnego

Na karcie perforowanej. Kod perforacji zawarty jest w normie GOST 10859-64. Jest to kod dziesiętny obejmujący grupę 128 symboli. Symbole 105—128 są wolne, przeznaczone do wykorzystania w przyszłości. Kolumna karty jest 12-pozycyjna, wykorzystuje się do 7 pozycji. Na rys. 11 przedstawiono napis w kodzie kart perforowanych.



Rys. 11. Zapis informacji na karcie perforowanej

Na taśmie perforowanej. Ten sam napis na taśmie perforowanej przedstawiono na rys. 12. Kod wewnętrzny maszyny zawarty jest w normie GOST 10859—64. 104 symbole (w przyszłości 128) przedstawione są w postaci 7 bitów. Odpowiadający kod taśmy perforowanej tworzy się przez dopełnienie do nieparzystości liczby jedynek w każdym symbolu.

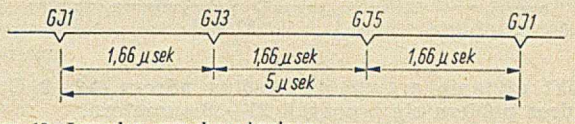


Rys. 12. Zapis informacji na taśmie perforowanej

Typowe mikrooperacje

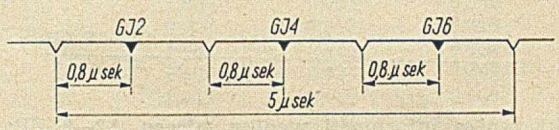
Ciąg impulsów synchronizujących

Wykonywanie rozkazów odbywa się za pośrednictwem ciągu impulsów. Ponieważ w czasie wykonywania rozkazu następuje zwracanie się do pamięci operacyjnej, więc wymagania częstotliwości impulsów synchronizujących dyktuje cykl 5 μs. W czasie jednego cyklu generator daje 3 impulsy synchronizujące GJ1, GJ3, GJ5. Odstęp czasu między tymi impulsami wynosi 1,66 μs (rys. 13).



Rys. 13. Impulsy synchronizujące

Odstęp czasu między dwoma kolejnymi impulsami GJ1 nazywa się taktem. Ilość impulsów koniecznych do wykonania licznych rozkazów maszyny okazała się niewystarczająca, tak że za pomocą linii opóźniającej tworzy się dodatkowe impulsy GJ2, GJ4, GJ6 i inne (rys. 14).



Rys. 14. Impulsy opóźnione

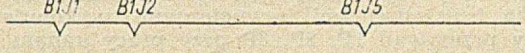
Na wykonanie rozkazu składa się wykonanie kilku taktów występujących w kolejności odpowiedniej dla danego rozkazu.

Główne takty

Takt czytania kodu rozkazu — K:

Czytanie dokonuje się według adresu, który znajduje się w rejestrach rozkazów lub adresów bądź w sumatorze. Impuls KJ1 powoduje zwrócenie się do pamięci operacyjnej. Impuls KJ5 powoduje przejście do wykonania następnego taktu niezbędnego dla realizacji rozkazu.

Takt indeksowania adresów — IND:

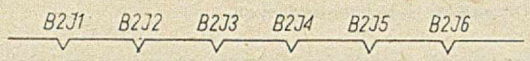


W takcie dokonuje się czytanie zawartości komórki indeksowej i dodanie jej do adresów.

Takt bazowania pierwszego adresu — B1:

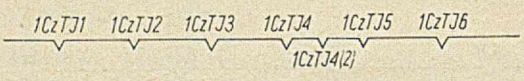
W takcie dokonuje się czytanie bazy według numeru wskazanego w rozkazie dla pierwszego adresu i dodanie jej do odpowiedniej części pierwszego adresu.

Takt bazowania drugiego adresu — B2:

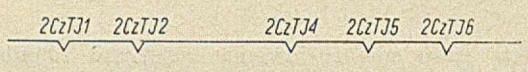


Dokonuje podobnej operacji w odniesieniu do drugiego adresu.

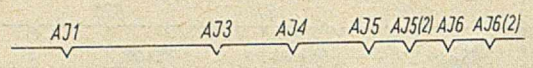
Takt czytania argumentu według adresu A1—1 CzT: Adres pobiera się z pozycji 5—20 sumatora.



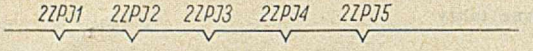
Takt czytania argumentu według adresu A2—2 CzT: Adres pobiera się z pozycji 21—36 sumatora.



Takt arytmetyczny — A:
W takcie tym nie występuje zwracanie się do pamięci operacyjnej. Przeznaczony jest do wykonywania działań arytmetycznych.



Takt zapisu informacji według adresu A2—2 ZP:
Dla większości rozkazów adres pobiera się z rejestru adresów, w niektórych przypadkach z odcinka 21—36 sumatora.



Takty operacji organizacyjnych

Takt czytania zawartości komórki sterującego obszaru pamięci — UCzT.
Takt zapisu informacji do komórki sterującego obszaru pamięci — UZP.
Takt czytania zawartości komórki indeksowej — ICzT.
Takt zapisu do komórki indeksowej — IZP.
Takty wykonywania operacji — OP1, OP2 — przeznaczone dla nietypowych czynności, gdy wykonywana jest modyfikacja argumentu bez zwracania się do pamięci operacyjnej.

Takty przerywań

W celu wymiany informacji między jednostką centralną i urządzeniami zewnętrznymi wykonuje się takty przerywań 1P, 2P, 3P przy pracy kanału wolnego lub takt 2PB dla kanału szybkiego. Takty te mają wyższy priorytet w stosunku do taktów sterowania centralnego, z wyjątkiem taktu arytmetycznego.

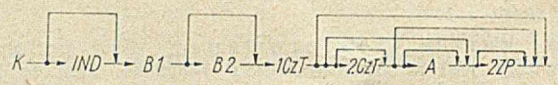
Metodyka wykonywania rozkazów

Wybieranie rozkazów

W procesie wybierania rozkazów występują kolejno następujące takty:
czytanie kodu rozkazu,
indeksowanie części adresowej rozkazu,
bazowanie pierwszego adresu,
bazowanie drugiego adresu.

Wykonywanie rozkazów standardowych

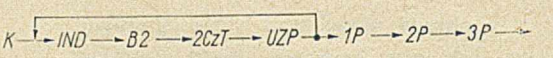
Sformowane w trakcie wybierania rozkazu adresy operatorów znajdują się w sumatorze.
W takcie 1 CzT następuje czytanie pierwszego argumentu i umieszczenie go w rejestrze 1. W takcie 2 CzT odbywa się przeniesienie adresu A2 do rejestru adresów, zerowanie sumatora, czytanie drugiego argumentu i umieszczenie go w sumatorze. Kolejną mikrooperacją jest takt arytmetyki A, w którym następuje dodawanie pozycyjne i formowanie wyniku.
W takcie 2 ZP odbywa się przesłanie wyniku do pamięci operacyjnej według adresu przechowywanego w rejestrze adresów. Wykonanie rozkazu kończy impuls 5 taktu 2 ZP.
W procesie wykonywania rozkazów standardowych następują po sobie takty w kolejności jak na rys. 15.



Rys. 15. Takty wykonywania rozkazów standardowych

Wykonywanie rozkazów komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi

Rozkazy komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi zawierają wyróżnik zlokalizowany w miejscu, gdzie znajduje się pierwszy adres.
Wyróżnik oznacza rodzaj czynności wykonywanej przez urządzenie zewnętrzne. Kod rozkazu czyta się w takcie K, podobnie jak w rozkazach standardowych. W takcie IND przesyła się numer urządzenia zewnętrznego z komórki indeksowej, znajdującej się w pamięci operacyjnej, do sumatora.
W takcie B2 formuje się adres A2 słowa sterującego.
W takcie 2 CzT pobiera się z pamięci słowo sterujące według wskazanego adresu A2. W takcie 2 CzT przesyła się z jednostki centralnej do urządzenia zewnętrznego sygnał "Uruchamiaj 1 WnU". W takcie UZP przeprowadza się badanie zajętości urządzenia zewnętrznego i zapisuje się słowo sterujące w pamięci operacyjnej maszyny. Jeśli urządzenie zewnętrzne jest zajęte, rozkaz pozostaje w pętli do czasu jego oswobodzenia.
W takcie 1P następuje czytanie słowa sterującego i zapis do rejestru słów sterujących. W tym takcie przesyła się do urządzenia zewnętrznego sygnał "Uruchamiaj 2 WnU".



Rys. 16. Takty komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi

W takcie 2P następuje czytanie lub zapis symbolu według adresu początkowego, zawartego w słowie sterującym, modyfikowanego następnie jedynkami.
W takcie 3P następuje zapis w pamięci operacyjnej zmodyfikowanego słowa sterującego oraz sygnał "koniec przesyłania". W procesie wykonywania rozkazów komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi następują po sobie takty w kolejności jak na rys. 16.

(Cd. w nr 11/1970)

ERRATA
W rys. 5 zamiast 6 w wierszach 0, 1, 3 powinno być 4, a zamiast 7 powinno być 5
W rys. 6 powinno być u dołu z prawej strony „szyny formowania sygnałów sterowania kan. dolnego" oraz niżej „Gł. komutator"
Przepraszamy Czytelników za te błędy i prosimy o wniesienie poprawek do rysunków.

WOJCIECH MACIEJEWSKI

Centrum Obliczeniowe
Komisji Planowania przy RM

681.322004.14:519.2:621.77.002.64

Przykład zastosowania EMC MIŃSK-22 do obliczeń statystycznych

Przedstawiono analizę produkcji wyrobów walcowanych w Polsce za okres 13-letni. Na podstawie modeli szeregu czasowego produkcji i analizy sezonowości uzyskano krótkoterminową prognozę na poszczególne miesiące 1970 r. Łączny czas przeliczeń na EMC MIŃSK-22 wyniósł 30 minut.

W niniejszym artykule omówiono realizację „Analizy produkcji wyrobów walcowanych w Polsce w okresie 1957—1959" na elektronicznej maszynie cyfrowej MIŃSK-22.
Celem analizy było znalezienie odpowiedzi na trzy następujące pytania:

- Czy sezonowość występująca w produkcji wyrobów walcowanych w Polsce jest stała w poszczególnych latach?
- Czy w szeregu produkcji wyrobów walcowanych w Polsce w latach 1957—1969 występuje trend? — Jeżeli tak, to jaka jest postać tego trendu.
- Czy na podstawie badań przeprowadzonych w dwu poprzednich punktach można zbudować krótkoterminową prognozę produkcji wyrobów walcowanych?

W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymano odpowiedź twierdzącą na wszystkie trzy pytania.
Dany jest 13-letni (1957—1969) szereg czasowy produkcji wyrobów walcowanych w Polsce. Wartości tego szeregu zostały zaczerpnięte z Biuletynu Statystycznego GUS [1]).
Dane wejściowe do analizy podano w tablicy I, przedstawiającej standardową postać arkusza informacji wejściowych dla problemów należących do klasy zagadnień, zwanych „analiza wahań sezonowych".
Do analizy przyjęto multiplikatywny model szeregu czasowego postaci:

$$Y_t = C_t \cdot S_t \cdot e_t$$

gdzie:

Y_t — wartość szeregu czasowego w momencie czasu t,

C_t — wartość trendu w momencie czasu t,

e_t — wartość składnika losowego w momencie czasu t.

- Czy sezonowość występująca w produkcji wyrobów walcowanych jest stała w poszczególnych latach?

W celu obliczenia wartości S_t przyjęto hipotezę stałej sezonowości w poszczególnych latach. Hipotezę tę weryfikowano korzystając z programu „Wygładzanie szeregu czasowego". Program realizuje analizę sezonowości w oparciu o 12-miesięczną średnią ruchomą. Poszczególne jego fazy dokonują:
obliczenia 12-miesięcznej średniej ruchomej,
obliczenia względnych wahań sezonowych (w procentach),
obliczenia wariancji (M_t) względnych wahań sezonowych,
obliczenia wskaźników sezonowości (S_t),
obliczenia „wygładzonego" (oczyszczonego z sezonowości) szeregu czasowego.

W programie przyjęte jest ograniczenie maksymalnej długości szeregu czasowego: 240 miesięcy.
Odpowiedź na pierwsze pytanie postawione w pracy wynika z analizy wartości poszczególnych wskaźników sezonowości wariancji.
Współczynniki sezonowości i ich wariancje dla poszczególnych miesięcy wynoszą odpowiednio:

nr mies.	S_t	var S_t	var S_t/S_t
1	1,039	0,061	0,059
2	0,961	0,013	0,013
3	1,052	0,030	0,029
4	1,000	0,035	0,035
5	1,013	0,030	0,030
6	0,979	0,021	0,021
7	0,979	0,076	0,078
8	1,001	0,051	0,051
9	0,983	0,019	0,019
10	1,002	0,054	0,054
11	0,981	0,026	0,027
12	1,009	0,059	0,059

Jak widać z podanego zestawienia, maksymalna wartość udziału wariancji w wartości sezonowości występuje dla lipca i jest równa 0,079, a więc 7,9%.
Tak niskie wartości tego ilorazu pozwalają na przyjęcie założenia o stałej sezonowości (stałej w latach).
Czas pracy programu dla tego przykładu wraz z pełnym wydrukiem wynosił 10 minut.
W przypadku stwierdzenia niestałej sezonowości obliczenia można przeprowadzić za pomocą opracowanego na EMC MIŃSK-22 programu „Wygładzanie szeregu metodą Walda", która pozwala na analizę sezonowości niestałej w czasie.

- Czy w szeregu produkcji wyrobów walcowanych w Polsce w latach 1957—1969 występuje trend?

Po wyeliminowaniu z szeregu czasowego wahań sezonowych przeprowadzono analizę wygładzonego szeregu. Postawiono hipotezę o występowaniu liniowego trendu w tendencji rozwojowej produkcji wyrobów walcowanych w Polsce w latach 1957—1969. A więc:

$$C_t = a \cdot t + b$$

W wyniku estymacji współczynników otrzymano następujące równanie:

$$C_t = \underset{(0,025)}{2,429t} + \underset{(2,263)}{268,595}$$

oraz współczynnik korelacji $R = 0,9916$, standardowy błąd estymacji $S = 13,97$, wartość współczynnika nierównomierności $U = 0,015$. W celu dokładnej weryfikacji liniowego charakteru trendu szereg sprawdzono testem Spearmana dla dużej próby. Test wykazał liniowość trendu na poziomie 0,95.
Jak wynika z przeprowadzonych badań, liniowa postać trendu występującego w szeregu produkcji wy-

[1]) Dział — Produkcja ważniejszych wyrobów w przemyśle współczesnym, pozycja — Wyroby walcowane, tabl. 20, str. 16.

Tablica I

SZEREG CZASOWY

Wyroby walcowane

Produkcja ważniejszych wyrobów w przemyśle uspołecznionym

(1) (2) (3)

Lata	Miesiące												Razem
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1957	308,9	273,3	309,2	304,5	311,4	291,7	287,8	281,7	296,3	307,7	299,9	307,5	3579,9
1958	311,0	287,5	311,3	306,3	303,5	301,2	293,0	287,7	308,5	333,1	318,5	338,6	3700,2
1959	340,9	311,9	344,5	340,3	340,1	350,3	315,7	339,6	332,9	354,8	332,8	356,0	4059,8
1960	347,9	359,1	384,4	358,2	383,2	358,7	331,6	375,3	372,8	386,1	379,3	395,4	4421,8
1961	405,2	386,3	410,0	378,1	408,7	387,5	394,6	408,6	423,9	413,3	405,2	402,6	4824,0
1962	441,1	404,2	455,8	418,8	436,4	433,6	438,8	437,2	443,8	456,5	437,0	432,3	5238,4
1963	430,8	423,0	491,0	428,1	461,0	442,1	434,4	461,1	450,9	465,1	470,4	493,0	5456,8
1964	469,2	453,8	484,1	482,6	463,0	464,4	468,2	503,2	412,1	474,1	482,7	490,9	5708,3
1965	524,6	471,8	537,1	518,6	476,9	482,0	537,6	529,3	498,6	501,1	507,5	545,4	6130,5
1966	567,7	515,3	559,8	548,6	562,9	541,9	550,7	564,1	517,6	544,5	531,8	573,2	6577,9
1967	607,5	542,5	612,4	577,5	587,6	578,9	581,2	575,3	575,6	578,5	564,5	572,7	6954,2
1968	635,7	580,6	632,4	595,4	624,2	575,3	623,8	624,0	610,6	599,5	612,8	612,3	7326,6
1969	646,5	602,2	647,2	640,0	639,0	622,2	607,6	668,5	629,4	658,8	629,3	664,4	7655,1

robów walcowanych w Polsce w latach 1957—1969 znajduje pełne uzasadnienie. W przypadku występowania trendu różnego niż liniowy (logarytmiczny, ekspotencjalny, logistyczny, itp.) na EMC MIŃSK-22 opracowany został program pozwalający na estymację parametrów tego trendu. W Centrum Obliczeniowym eksploatowany jest również program na analizę regresji o wielu zmiennych.
Poszukiwany model produkcji w czasie wyrobów walcowanych w Polsce w latach 1957—1969 jest następującej postaci:

$$Y_{12r+m} = \underset{(0,025)}{(2{,}429\,(12r + m)} + \underset{(2,263)}{268{,}595)} \cdot S_m$$

gdzie:

r — oznacza kolejny numer roku,

m — numer miesiąca w danym roku (1 styczeń, 2 luty, itd.).

Jako miernik zgodności tego modelu z rzeczywistym szeregiem przyjęto stosunek wartości odpowiednich wyrazów szeregu teoretycznego do odpowiednich wartości szeregu rzeczywistego. Wartości tego ilorazu dla poszczególnych lat przedstawiają się następująco:

rok	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Y^t/Y^d	1,059	0,991	0,995	0,998	1,009	1,021

rok	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Y^t/Y^d	0,996	0,979	0,992	1,007	1,001	0,962	0,967

Jak widać maksymalny błąd wynosi 5,9%.

● Czy w oparciu o otrzymany model można zbudować krótkoterminową prognozę produkcji wyrobów walcowanych?

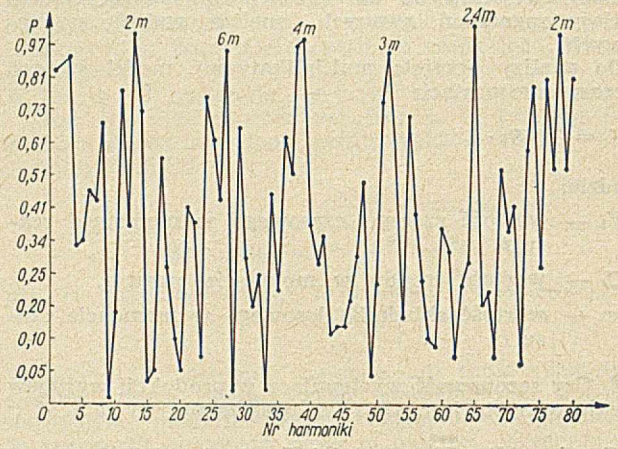
W celu zastosowania otrzymanego modelu do prognozy należy przeprowadzić bardziej szczegółową analizę sezonowości. Należy zbadać dokładnie stałość sezonowości w czasie. W tym celu zastosowano elementy analizy spektralnej.
Jak wiadomo, każdą funkcję okresową o okresie p można aproksymować sumą funkcji sinus o okresach p, $p/2$, $p/3$, ..., a więc

$$y_t = a_0 + \sum_{j=1}^{\infty} a_j \sin\left(\frac{2\pi jt}{p} + \Theta j\right)$$

I tak dla okresu 12-miesięcznego stacjonarnego szeregu czasowego istotne są harmoniki o okresach równych:

12, 6, 4, 3, 2, 4 i 2 miesiące.

Istotność poszczególnych harmonik była badana przy użyciu testu Shustera.
Program realizujący ten test, jak również znajdujący wartości współczynników autokorelacji został opracowany na EMC MIŃSK-22. Dla omawianego przykładu czas obliczeń wynosi 12 minut.
Na rysunku przedstawione są wyniki tego programu. Na jego osi rzędnych odkładane są numery poszcze-



Wyniki testu Shustera

gólnych harmonik, na osi zaś odciętych — prawdopodobieństwa istotności poszczególnych harmonik. Każdej harmonice odpowiada pewien okres wg następującej formuły:

$$T = N/nr$$

gdzie:

T — oznacza wartość szukanego okresu,

N — liczba wyrazów szeregu czasowego,

nr — numer rozpatrywanej harmoniki.

I tak np. w rozpatrywanym szeregu 13. harmonika odpowiada okresowi 12 miesięcy (156 : 13 = 12), 39. harmonika odpowiada okresowi 4 miesięcy (156 : 39 = = 4).

Wartości prawdopodobieństwa (poziomy) istotności poszczególnych harmonik, składowych okresu 12-miesięcznego, są następujące:

Nr harm.	13	26	39	52	65	78
okres	12m	6m	4m	3m	2,4m	2m
prawd.	0,996	0,912	0,980	0,915	1,000	0,994

Jak widać z podanego zestawienia, poziomy istotności poszczególnych składowych w cyklu 12-miesięcznym są wyższe od 0,9. Tak wysokie poziomy istotności poszczególnych harmonik pozwalają sądzić, że mamy do czynienia ze stabilnymi wahaniami sezonowymi, a tylko takie pozwalają na przeprowadzenie prognozy. Ekstrapolując liniowy trend na rok 1970 i korzystając z wartości współczynników sezonowości S_t otrzymano następującą prognozę:

	1970 r.
styczeń	672,72
luty	624,56
marzec	686,25
kwiecień	654,76
maj	665,73
czerwiec	645,76
lipiec	648,14
sierpień	665,13
wrzesień	665,56
październik	670,67
listopad	659,00
grudzień	680,26
Razem r. 1970	7938,54

Ogólny czas wykonania omówionej pracy na maszynie MIŃSK 22, łącznie z obliczeniami pomocniczymi (wyliczanie wartości prognozy, obliczenia testu Spermana itp.), wynosił 30 minut.

JANUSZ ILCZUK
Zjednoczenie Energetyki
Warszawa

681.327.12.5/21

Automatyczne czytniki dokumentów[1)]

Przedstawiono aktualnie oferowane na rynkach światowych czytniki pisma magnetycznego oraz optyczne czytniki znaków. Stosuje się je do współpracy z komputerami, z wyeliminowaniem perforowania danych. Podano przykłady zastosowania automatycznych czytników dokumentów.

Klasyfikacja czytników dokumentów

Mówiąc o automatycznych czytnikach dokumentów mamy na myśli urządzenia pozwalające na odczytywanie dokumentów źródłowych bez potrzeby dziurkowania maszynowych nośników informacji. W tradycyjnie zorganizowanym procesie przetwarzania danych treść dokumentu źródłowego przenoszona jest na kartę lub taśmę perforowaną przez operatora maszyny dziurkującej, a następnie sprawdzana przez operatora sprawdzarki. Wyższą formą rozwiązania są czytniki kresek, czytające i automatycznie dziurkujące karty maszynowe, kreskowe (ang. marksensing). Jakkolwiek praca ręczna operatorów maszyn dziurkująco-sprawdzających jest tu wyeliminowana, to jednak maszynowym nośnikiem informacji pozostaje nadal karta perforowana. Odmiennym rozwiązaniem jest czytnik kresek postawionych na dokumencie źródłowym, odbiegającym swoim formatem od karty perforowanej. Przykładem takiego rozwiązania może być zainstalowany w Polsce egzemplarz czytnika IBM 1232 bądź czytnik LEO. Zarówno automatyczna dziurkarka kart, jak i czytniki kresek są urządzeniami pośrednimi, poprzedzającymi czytniki pisma magnetycznego i optyczne czytniki znaków. Urządzenia te różnią się od czytników kresek przede wszystkim tym, że mogą bezpośrednio odczytywać dokumenty źródłowe, zapisane pismem maszynowym czytelnym dla człowieka.

Czytniki pisma magnetycznego mogą czytać jedną lub kilka linii druku z dokumentów o różnym formacie. Można je podzielić na:

- alfanumeryczne i numeryczne
- współpracujące w systemie "on line" i "off line".

Z kolei optyczne czytniki znaków można podzielić pod kątem formatu dokumentów i czytanych krojów znaków. Ze względu na format dokumentów wyróżnia się 3 rodzaje czytników:

- czytniki stronicowe, mogące odczytać maszynopis zajmujący stronicę, np. formatu A-4,
- czytniki odcinkowe, dostosowane do czytania dokumentów o małym formacie, jak kupony, bilety, odcinki przekazów pocztowych, czeki itp.,
- czytniki taśmy dziennej, dostosowane do czytania taśmy papierowej, zadrukowanej przez kasę rejestrującą, sumator itp.

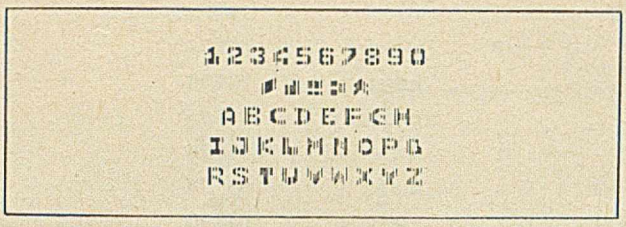
Ze względu na czytane kroje czcionek stosuje się podział na czytniki dostosowane do czytania:

- jednego kroju czcionek,
- wielu krojów czcionek,
- wszystkich krojów czcionek.

Czytniki pisma magnetycznego

Stosunkowo najbardziej rozpowszechnione jest pismo magnetyczne opartę na kodzie CMC-7, którego

[1)] Opracowane na podstawie materiałów Wystawy SICOB-69 w Paryżu.



Rys. 1. Pismo magnetyczne CMC-7

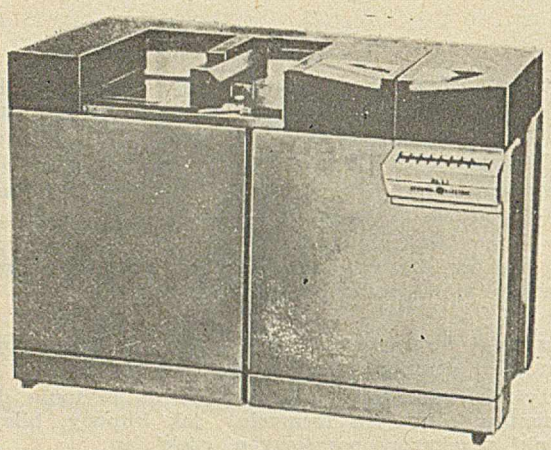
pełna nazwa brzmi: Caractére Magnétique Codé a 7 bâtonnets. Kod ten ma być przyjęty jako standardowy dla krajów zachodnioeuropejskich. Kod CMC-7 został opracowany przez firmę BULL GENERAL ELECTRIC, która też oferuje najszerszy zestaw czytników.

Czytnik MDR 150

Czyta 41 znaków w kodzie CMC-7, tj. 10 cyfr, 26 liter i 5 symboli. Zapis może być umieszczony w jednym wierszu, a w specjalnym wykonaniu w dwóch wierszach. Format dokumentów: szerokość od 70 do 115 mm, długość od 60 do 222 mm. Szybkość czytania przy zapisie w jednym wierszu wynosi od 400 do 650 dokumentów na minutę, a przy zapisie w dwóch wierszach od 225 do 320 dokumentów na minutę. Można stosować papier różnej jakości, wykorzystywany w przeciętnych warunkach biurowych. Kolor papieru, jak też ewentualne zapisy atramentowe lub nadruki, znajdujące się w miejscach zapisanych pismem magnetycznym, nie stanowią przeszkody w czytaniu. System współpracy z EMC: "on line".

Czytnik MSM 150

Czytnik ten jest odmianą modelu opisanego poprzednio. Oprócz pisma w kodzie CMC-7 czyta także ręcznie wykonane kreski pionowe lub poziome,



Rys. 2. Czytnik pisma CMC-7 produkcji BULL GE, model MDR 150

Rys. 3. Czek bankowy opisany pismem CMC-7

wielkością i kształtem wiernie odpowiadające kreskom stosowanym w systemie marksensing. Maksymalna pojemność dokumentu wynosi 48 kolumn po 10 kresek oraz 20 znaków CMC-7. Format dokumentów: szerokość od 86,5 do 115 mm, a długość od 110 do 222 mm. Szybkość czytania, jeśli dokument jest wypełniony tylko kreskami, wynosi od 400 do 600 dokumentów/min, a jeżeli dokument ma jeden wiersz CMC-7 i kreski — od 330 do 470 dokumentów/min.

Czytnik-sorter MRS 103

Czytnik ten czyta dokumenty z szybkością 600 dokumentów/min i sortuje je do 11 kaset pojemności 225 dokumentów każda. Może czytać jedynie 20 cyfr i 5 symboli. Formularze mogą mieć wymiary: szerokość od 63,5 do 106 mm, długość od 147 do 222 mm. Współpracuje z maszynami serii GE 100 w systemie "on line" lub "off line".

Czytnik LD-1

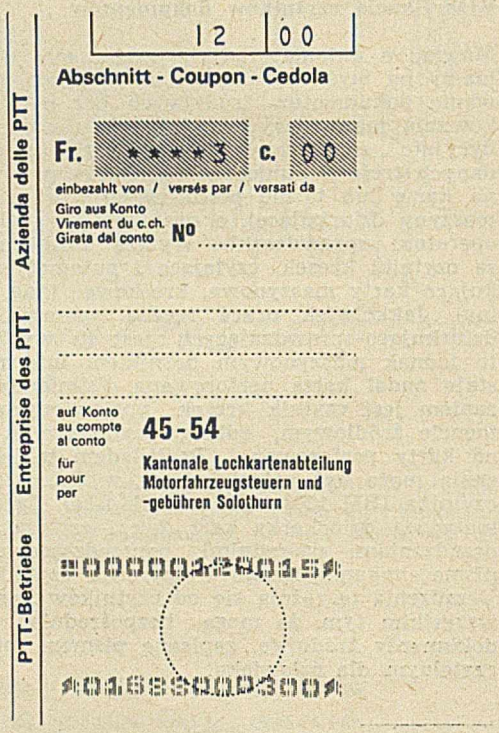
Jest nowszą wersją czytnika MDR-150, przeznaczony do współpracy z maszynami serii GE 100, GE 400 i GE 600.

Firma NCR oferuje czytnik-sorter pisma CMC-7, model 404, o 11 kasetach odbiorczych pojemności 225 dokumentów każda. Formularze mogą mieć długość 147—222 mm i szerokość 64—98 mm. Czytanie odbywa się z szybkością 600 dokumentów/min. Czytnik może pracować w systemie "on line" lub "off line" rejestrując w tym drugim przypadku dane na taśmie magnetycznej.

Jako urządzenie do opisywania dokumentów pismem w kodzie CMC-7 wystawiono maszynę klawiaturową NCR-481 opisującą automatycznie karty perforowane lub dokumenty dla czytnika CMC-7.

Firma BURROUGHS oferuje czytnik-sorter pisma CMC-7, model 9132, o maksymalnej szybkości czytania 1565 dokumentów/min i o pojemności kaset po 800 dokumentów plus kaseta specjalna pojemności 2000 dokumentów. Urządzenie może pracować w systemie "on line" lub "off line".

Firma FRIDEN oferuje flexowriter piszący cyfry w kodzie CMC-7. Maszyna ma poza tym normalny



Rys. 4. Odcinek przekazu pieniężnego, wypełniony pismem CMC-7. Wymiary odcinka: 55 × 104 mm

zestaw czcionek. Jej cena nie różni się od cen znanych dotychczas modeli.
Firma CII zasygnalizowała możliwość zastosowania do systemów IRIS czytnika pisma CMC-7.

Zastosowanie czytników pisma CMC-7

Istnieje wiele dziedzin, w których pismo CMC-7 może znaleźć zastosowanie. Wszędzie tam, gdzie dokumenty źródłowe mogą być wypełnione pismem maszynowym, można zastosować maszyny mające oprócz zwykłego zestawu czcionek także cyfry w kodzie CMC-7. Jednakże kod ten zawdzięcza rozpowszechnienie nie tylko temu, że eliminuje perforowane nośniki informacji. Czynnikiem dużej wagi okazało się zastosowanie przez firmę BULL GE szybkich drukarek wierszowych, które oprócz zwykłego repertuaru znaków mają też cyfry i znaki specjalne w kodzie CMC-7. Szczególnie ciekawym przykładem zastosowania czytnika i drukarki wierszowej, dostosowanych do pisma CMC-7, jest ośrodek obliczeniowy firmy SINGER w Paryżu. Firma ta sprzedaje sprzęt zmechanizowany gospodarstwa domowego na raty płatne miesięcznie przez 8 lub 12 miesięcy. Każdy klient otrzymuje odpowiednio 8 lub 12 blankietów wpłat. Blankiety te są wypełnione na szybkiej drukarce wierszowej zwykłym drukiem oraz pismem CMC-7. Centrum Obliczeniowe w Paryżu otrzymuje od klientów z terenu całej Francji, drogą pocztową, miesięcznie około 250 tysięcy dowodów wpłaty. Dowody te wczytywane są bezpośrednio przez czytnik pisma magnetycznego CMC-7, model MDR-150, wprost do pamięci EMC GAMMA 115. Dzięki temu nie zachodzi tu potrzeba dziurkowania i sprawdzania kart lub taśm perforowanych. Ilość dowodów uszkodzonych nie przekracza 0,7%. Obciążenie drukarki wierszowej wynosi 21 godzin miesięcznie (pracuje tu stary typ drukarki o szybkości 300 wierszy/min), a obciążenie czytnika nie przekracza 7 godzin miesięcznie, nie licząc czasu manipulacji związanych z codziennym uruchamianiem. Dzięki tym urządzeniom SINGER zaoszczędza na kosztach wyposażenia stacji przygotowania danych w maszyny do pisania, dziurkarki i sprawdzarki kart, na kosztach lokalu, na kosztach osobowych (w grę wchodzą płace około 15 osób) oraz na materiałach około 250 000 kart miesięcznie.
Czytniki produkowane przez BULL GE znalazły zastosowanie do ewidencji wpłat ratalnych za samochody, do ewidencji zapasów, do obliczania zarobków i sporządzania list płacy, do fakturowania, do rozliczeń za dostawę energii elektrycznej i wody, do ewidencji wyrobów gotowych, w księgowości, do rozliczeń czekowych w bankach i w przedsiębiorstwach ubezpieczeniowych. Na liście zastosowań można znaleźć przedsiębiorstwa przemysłowe i handlowe, przedsiębiorstwa komunalne i przede wszystkim banki. Również lista krajów, w których znalazły zastosowania omawiane urządzenia, jest pokaźna: niemal wszystkie kraje Europy zachodniej i wiele krajów afrykańskich.

Przydatność pisma CMC-7 w Polsce

Czytniki pisma magnetycznego mogą być w Polsce użyteczne szczególnie tam, gdzie można zastosować zamknięty obieg dokumentów, tzn. tam, gdzie oprócz czytnika może znaleźć zastosowanie także drukarka wierszowa wyposażona w zestaw czcionek numerycznych CMC-7. Zaletą takiego systemu jest bowiem eliminowanie stacji przygotowania danych lub poważne jej ograniczenie. Można zaproponować kilka potencjalnych zastosowań.
- W ewidencji opłat z tytułu najmu lokali dość powszechnie stosuje się wydawanie najemcom książeczek opłat, złożonych z blankietów przekazów pieniężnych PKO. Każdy najemca bardziej lub mniej czytelnie wypełnia co miesiąc blankiet i wpłaca należność w ajencji PKO. Odcinki wpłat ewidencjonowane są zarówno w PKO, jak i w działach księgowości ADM lub spółdzielni mieszkaniowych. Zautomatyzowanie prac ewidencyjnych przez zastosowanie komputerów, mogących drukować na blankietach PKO należną kwotę oraz numer konta najemcy lokalu pismem CMC-7, mogłoby przynieść znaczne zmniejszenie pracochłonności ewidencji rozliczeń, niezależnie od zmniejszenia ilości ewentualnych błędów oraz zmniejszenia kosztów, jakie wystąpiłyby przy oparciu omawianego tu rozliczenia na systemie kart perforowanych.
- Analogiczne rozwiązanie można zastosować do ewidencji opłat radiofonicznych. Tu również kwota należności jest stała i każdy posiadacz urządzeń radiowo-telewizyjnych powinien wnosić opłaty co miesiąc. Szczególnie obiecujące byłoby połączenie opłat z tytułu najmu lokali z opłatami radiofonicznymi na wspólnym blankiecie przekazu pieniężnego. Ewidencja wpłat prowadzona przez EMC pozwoliłaby bez trudu na oddzielenie i szybkie przekazanie należności właściwym instytucjom.
- Rozpowszechnioną w Polsce formą sprzedaży jest sprzedaż ratalna. Placówki ORS zawierają średnio milion umów rocznie, a zadłużenie ludności wynosi około 7,5 mld zł. Ewidencja umów, zadłużeń i wpłat stanowi z pewnością dogodne pole do automatyzacji z zastosowaniem pisma magnetycznego w sposób analogiczny jak w paryskim ośrodku firmy SINGER.
- W rozliczeniach za energię elektryczną i gaz, w przypadku zastosowania komputerów, drukowanie rachunków na blankietach PKO, podobnie jak to ma miejsce obecnie w Warszawie, z zastosowaniem odcinka wpłaty wypełnionego pismem CMC-7, pozwoliłoby zautomatyzować zarówno rozliczanie inkasentów, jak i ewidencję wpłat. Przyniosłoby to oszczędności etatowe w zakresie prac biurowych i pozwoliło poprawić obsługę odbiorców.
- W handlu odzieżą powszechnie stosuje się metki dołączone do każdej jednostki towaru. Gdyby metki te posiadały kupon wypełniony pismem CMC-7, to kupon taki oderwany w chwili sprzedaży mógłby, bez potrzeby uciążliwego perforowania kart, stanowić podstawę do prowadzenia codziennej, bieżącej, analitycznej ewidencji sprzedaży, pozwalającej przedsiębiorstwu handlowemu na operatywne uzupełnianie zapasów towaru.

Podano tu tylko kilka przykładów opierając się na dziedzinach powszechnie znanych. Nie oznacza to jednak wyczerpania listy możliwych i celowych w warunkach polskich zastosowań pisma CMC-7.

Optyczne czytniki znaków

Jakkolwiek pismo magnetyczne CMC-7 jest całkowicie dla człowieka czytelne, to jednak możliwość wykorzystania do współpracy z komputerami rozpowszechnionych wszędzie maszyn do pisania i maszyn licząco-piszących stanowiła czynnik skłaniający producentów maszyn cyfrowych do zastosowania czytników pisma maszynowego, zwanych optycznymi czytnikami znaków. Wiele firm podjęło produkcję tych urządzeń. Podamy krótki opis ciekawszych modeli.

Czytniki firmy FARRINGTON

Model 3030. Jest to czytnik stronicowy, czytający arkusze o formacie od 4,5" × 5,6" na 8,5" × 14,0", zadrukowane pismem maszynowym o kroju specjalnym typu USASCS lub 12 L, do wyboru. Każdy wiersz odczytywany jest z szybkością 400 znaków/s. Jeśli czytnik pracuje "off line", treść zapisywana jest na taśmie magnetycznej. Dokumenty przygotowuje się na maszynie do pisania typu IBM Selectric 72 lub na drukarce wierszowej.

Model 4040. Jest czytnikiem taśmy dziennej. Czyta znaki alfanumeryczne wydrukowane na taśmie papierowej. Szerokość, grubość i jakość papieru, a także jakość pisma muszą spełniać wymagania określone we właściwej normie USA. Czytnik rozróżnia pięć rodzajów kroju czcionek. Szybkość czytania zależy od długości wiersza i od odstępów między wierszami. Maksymalna szybkość czytania sięga 2200 znaków/s.

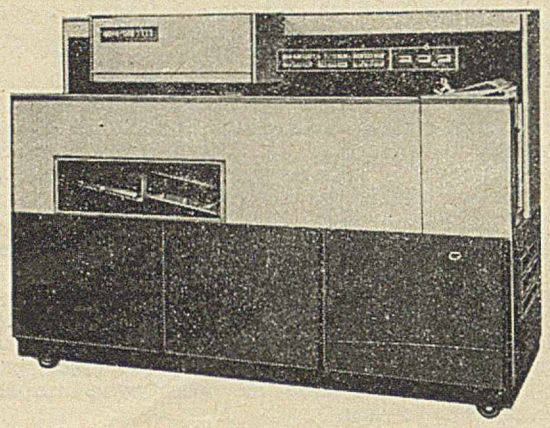
Czytniki firmy ICL

Zademonstrowano optyczny czytnik dokumentów, model 8101/1 współpracujący z EMC 1903 A. Czyta dokumenty małe, o wymiarach 120 × 750 mm i 210 × 150 mm, oraz duże, maksymalnie o wymiarach 330 × 215, z szybkością 300 lub 150 dokumentów na minutę. Dokumenty muszą być wypełnione pismem maszynowym lub własnej drukarki wierszowej o kroju ECMA 'B'.

Ponadto ICL produkuje optyczny czytnik znaków, model 8201, optyczny czytnik kresek, model 8301/1, i optyczny czytnik znaków i kresek, model 8401/1.

Czytniki firmy SPERAC

Model 8220. Jest to czytnik stronicowy, czytający tylko jeden krój pisma. Teoretyczna szybkość czytania wynosi 370 znaków na sekundę, a praktyczna — 250 znaków/s. Szybkość rzeczywista zależy od układu tekstu na czytanej stronicy.



Rys. 5. Stronicowy optyczny czytnik znaków SPERAC 8220

Model 8210. Czyta dokumenty takie, jak czeki bankowe, polecenia zmian, pokwitowania, karty kredytowe, karty zamówień, bilety, karty ruchu i kontroli zapisane liczbami o kroju ROC-A. Czytnik ten przeznaczony jest do spełniania funkcji urządzenia końcowego (terminal) oraz do współpracy z łączem transmisji danych. Szybkość czytania wynosi 15 znaków/s.

Problemy ekonomiczne

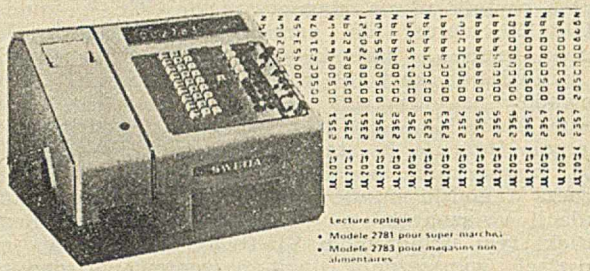
Szerokie zastosowanie czytników pisma magnetycznego oraz powodzenie coraz częściej spotykanych optycznych czytników znaków znajdują uzasadnienie ekonomiczne w obniżce kosztów przetwarzania danych, jaką przynosi zastosowanie tych urządzeń. Spróbujmy przyjrzeć się możliwościom pisma CMC-7 biorąc pod uwagę fakt, że cena czytnika pisma CMC-7 jest dwukrotnie niższa od ceny najtańszych czytników optycznych.

Każda informacja numeryczna może być zapisana wprost na dokumencie źródłowym o dowolnym w zasadzie formacie, za pomocą maszyny do pisania, która poza zwykłym zestawem czcionek ma także cyfry o kroju CMC-7. Cena takiej maszyny do pisania nie różni się w zasadzie od ceny zwykłej maszyny do pisania. Pozwala to uzyskać następujące efekty ekonomiczne:

- jeśli dokument źródłowy pisany jest na maszynie, eliminuje się całkowicie koszty dziurkowania i sprawdzania kart lub taśm perforowanych,
- jeśli dokument pisany jest ręcznie, obniża się kilkakrotnie koszty przeniesienia informacji na nośnik maszynowy, ponieważ różnica ceny użytych maszyn jest bardzo poważna. W Polsce za zestaw dziurkarki i sprawdzarki płaci się 120 tys. zł, a za maszynę do pisania ok. 10 tys. zł. Koszt zestawu EMC wzrasta o koszt czytnika pisma CMC-7, którego cena wynosi około 30 tys. dolarów.

Warto zauważyć, że omawiane tu koszty sporządzania maszynowych nośników informacji stanowią istotną pozycję w ogólnych kosztach systemu elektronicznego przetwarzania danych. Na przykład w warunkach cen stosowanych przez polskie usługowe ośrodki obliczeniowe ZETO koszt wydziurkowania i sprawdzenia miliona znaków numerycznych w kartach sięga 9200 do 10 000 zł, gdy tymczasem koszt wczytania kart zawierających milion znaków przez maszynę ICT 1904 wynosi tylko 660 zł.

Zastosowanie szybkiej drukarki wierszowej, wyposażonej w czcionki o kroju CMC-7, przynosi dalszą obniżkę kosztów eliminując koszty amortyzacji maszyn do pisania, koszty utrzymania lokalu stacji przygotowania danych, a także szczególnie ważną pozycję kosztów — koszty osobowe. Jednocześnie eliminuje się znakomitą większość błędów popełnianych przy pracy dziurkarek i sprawdzarek, co w efekcie także zmniejsza koszty przetwarzania danych.



Rys. 6. Kasa rejestrująca SWEDA drukująca dane na taśmie dziennej pismem czytelnym dla optycznych czytników znaków

Zastosowanie optycznych czytników znaków uzasadnione jest korzyściami ekonomicznymi o podobnym charakterze. W tym przypadku odpada konieczność uzupełniania repertuaru znaków maszyn do pisania oraz drukarek wierszowych. W USA pewne znaczenie ma rozpowszechnienie maszyn do pisania z wymiennymi głowicami piszącymi.

Wnioski

Czytniki pisma magnetycznego, opartego na kodzie CMC-7, reprezentują dziś technikę całkowicie opanowaną, rozpowszechnioną i stosunkowo tanią. Technikę doskonalszą, ale obecnie jeszcze związaną z dość dużymi nakładami, stanowią optyczne czytniki znaków. Podstawową zaletą jednych i drugich czytników jest eliminowanie przez nie perforowania danych. Brak urządzeń do perforacji jest jedną z barier rozwoju ETO w Polsce. Dziurkarki i sprawdzarki kart, podobnie jak i taśm, trzeba importować. Są one przy tym drogie w eksploatacji, a ich obsługa jest pracochłonna. W tej sytuacji z pewnością warto zastanowić się nad ewentualnością rozwiązania tego problemu przez zastosowanie optycznych czytników znaków. Aby zaś nie ponosić w przyszłości zbyt dużych kosztów związanych z koniecznością stosowania czytników czytających wiele krojów czcionek, należałoby spowodować, aby maszyny do pisania produkowane w Polsce bądź importowane miały taki krój czcionek, jaki mają szybkie drukarki wierszowe, stosowane do komputerów produkowanych w Polsce.

681.322.004.14:681:621.317.7:62-5:657/658

ZAUTOMATYZOWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA BRANŻĄ W PRZEMYŚLE BUDOWY PRZYRZĄDÓW W ZSRR

Przemysł budowy przyrządów w ZSRR zatrudnia kilkaset tysięcy osób i obejmuje asortyment około 22 000 wyrobów różnych grup, takich jak maszyny liczące, zegary, przyrządy kontrolne, aparaty rentgenowskie itd. Produkcja często zmienia się i unowocześnia.

W ramach Ministerstwa Budowy Przyrządów, Środków Automatyzacji i Systemów Sterowania projektuje się obecnie i wdraża branżowy zautomatyzowany system zarządzania ASU-pribor, określony jako kompleks metod organizacyjnych i ekonomiczno-matematycznych oraz środków techniki obliczeniowej, środków organizacyjnych i łączności, który umożliwi kierownictwu Ministerstwa oraz jego agendom produkcyjnym i funkcjonalnym efektywnie zarządzać działalnością produkcyjną i gospodarczą przedsiębiorstw.

Podczas opracowywania systemu trzeba było rozwiązać wiele trudnych problemów organizacyjnych i naukowo-technicznych.

Poważnym zagadnieniem było ustalenie ograniczeń dla systemu. Po wielu dyskusjach postanowiono funkcje systemu sprowadzić do rozwiązywania problemów zarządzania cząstkowymi branżami oraz branżą w całości. Tego rodzaju podejście pozwoliło na ograniczenie zakresu i stopnia złożoności systemu, co umożliwi jego realizację w stosunkowo krótkim czasie. Z drugiej strony będzie można wiele prac prowadzić równolegle. Ustalono styki systemów poszczególnych przedsiębiorstw i całego systemu branżowego w sensie objętości, rodzajów i form informacji wymienianych między systemami. Przeprowadza się unifikację informacji w ramach całej branży.

System oparto na zasadzie funkcjonalno-organizacyjnej, wynikającej z istniejącej struktury Ministerstwa i specjalizacji zarządów funkcjonalnych. Wszystkie zadania nałożone na system zgrupowano w podsystemach.

Problem usprawniania zarządzania w poszczególnych przedsiębiorstwach jest rozwiązywany przez tworzenie zautomatyzowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwami; systemy te nie wchodzą bezpośrednio do systemu branżowego.

W pierwszym etapie przewiduje się opracowanie i wdrożenie następujących podsystemów:

- planowanie perspektywiczne, rozwój i alokacja branży,
- planowanie techniczno-ekonomiczne i analiza działalności ekonomicznej,
- operatywne zarządzanie,
- zarządzanie zaopatrzeniem materiałowym i technicznym,
- zarządzanie komplektacją,
- zarządzanie zbytem,
- planowanie, ewidencja i analiza zatrudnienia oraz płac,
- zarządzanie działalnością finansową,
- księgowość i analiza działalności gospodarczej,
- planowanie i ewidencja kadr kierowniczych i robotników.

W drugim etapie przewiduje się rozwiązanie problemów usprawnienia kierowania pracami naukowo-badawczymi i doświadczalno-konstruktorskimi, inwestycjami, służbą głównego mechanika i niektórymi innymi rodzajami działalności Ministerstwa.

Założona struktura systemu ASU-pribor umożliwia czynny udział w pracach nad systemem specjalistów Ministerstwa, co zapewnia racjonalne połączenie praktycznych doświadczeń pracowników Ministerstwa z wiedzą teoretyczną pracowników naukowych. Struktura ta ułatwia również podział prac między kilkoma wykonawcami projektu — placówkami naukowymi i biurami projektowymi.

W dalszym ciągu krótko przedstawione zostaną niektóre problemy rozwiązywane przez poszczególne podsystemy.

Planowanie perspektywiczne, rozwój i alokacja branży

Głównym zadaniem podsystemu jest wykonywanie z pomocą komputera obliczeń związanych z perspektywicznym planem rozwoju i alokacji branży, z uwzględnieniem zapotrzebowania na wyroby w poszczególnych latach okresu planowania, przy zadanych warunkach i ograniczeniach.

W tym celu wszystkie wyroby branży podzielono na 300 grup. W każdej grupie wyodrębniono typowy, charakterystyczny wyrób, w stosunku do którego ustala się jednostkowy koszt inwestycji, koszt własny, jednostkowe normy zużycia materiałów i pracochłonność produkcji.

Jako kryterium optymalizacyjne przyjęto minimum wskaźnika nakładów na produkcję i transport gotowych wyrobów. W 1969 r. opracowano i wyliczono plany perspektywiczne dla czterech cząstkowych branż.

Planowanie techniczno-ekonomiczne i analiza działalności ekonomicznej

Celem podsystemu jest wykonanie obliczeń związanych z optymalizowanymi planami produkcyjnymi całej branży, branży cząstkowych i przedsiębiorstw. Przewiduje się, że w miarę tworzenia systemów zakładowych same przedsiębiorstwa będą wykonywały obliczenia swych planów.

Obliczenia związane z planami wykonuje się przy maksymalizacji zysku, obciążenia urządzeń i maszyn produkcyjnych, wielkości produkcji poszczególnych rodzajów wyrobów oraz przy minimalizacji kosztów własnych. Uwzględnia się przy tym również ograniczenia określone zapotrzebowaniem na wyroby branży, trudnościami w zaopatrzeniu materiałowym i dostawie wyrobów z kooperacji, stanem zatrudnienia, powierzchnią produkcyjną i magazynową itd. Kryterium optymalizacyjnym w danym przypadku będzie zapewnienie maksymalnej rentowności produkcji.

Podstawą do sporządzenia optymalnych planów są normy pracochłonności i zużycia materiałów, informacje o istnieniu rezerw (urządzenia, surowiec, materiały, siła robocza, powierzchnie produkcyjne) oraz asortyment produkcyjny. Wszystkie te dane zestawiają poszczególne zakłady w odpowiednich kartotekach, a następnie przesyłają w postaci kart perforowanych do ośrodka obliczeniowego.

W dalszej kolejności, sporządzane w ośrodku obliczeniowym zoptymalizowane projekty planów produkcji przekazuje się z powrotem do zakładów. Zakłady przygotowują na tej podstawie projekty planów techniczno-produkcyjnych i finansowych, uzgadniają je z zarządami głównymi i skierowują do ośrodka obliczeniowego, gdzie sporządza się zbiorczy projekt planu produkcji branży cząstkowej, a następnie — całej branży. Ostateczny wariant programu produkcyjnego przekazuje się na przechowanie do ośrodka obliczeniowego, w celu wykorzystania go do rozwiązywania innych problemów.

W przypadku wprowadzania zmian do planów produkcyjnych lub do danych źródłowych, zakład produkcyjny jest zobowiązany przesłać wiadomość o tym do ośrodka obliczeniowego na odpowiednich formularzach i w terminach przewidzianych w specjalnej instrukcji.
W całym kompleksie prac nad planowaniem techniczno-ekonomicznym i analizą działalności ekonomicznej, wykonywanym przez centralny aparat Ministerstwa, najbardziej pracochłonne są prace nad sporządzaniem zbiorczych planów produkcyjnych branż cząstkowych i całej branży oraz analiza wykonania tych planów, jak również prace nad podziałem planu produkcji wyrobów między poszczególnymi przedsiębiorstwami o tym samym profilu produkcyjnym.

Operatywne zarządzanie

Przy opracowywaniu tego podsystemu trzeba było przede wszystkim określić minimalny zakres wskaźników niezbędnych do zarządzania operatywnego, stworzyć dostatecznie efektywny system operatywnej łączności z przedsiębiorstwami, opracować technologię przetwarzania otrzymywanych informacji i tryb doprowadzania ich do aparatu Ministerstwa oraz tryb przekazywania zakładom podejmowanych decyzji.
W zależności od umiejscowienia zakładów i instytucji oraz w zależności od posiadanych kanałów łączności, informacje operatywne są przekazywane do ośrodka obliczeniowego za pośrednictwem teleksów, telefonicznie lub telegraficznie. W celu zwiększenia efektywności wykorzystania kanałów łączności i zmniejszenia kosztów przekazywania informacji (skrócenie czasu na nawiązanie łączności) w 42 zakładach zorganizowano gniazdowe punkty informacyjne. Zbierają one telefonicznie lub telegraficznie informacje ze 106 najbliżej położonych zakładów i instytucji i przekazują je zgodnie z ustalonymi harmonogramami do ośrodka obliczeniowego. Zorganizowanie takich punktów informacyjnych już na danym etapie umożliwiło ośrodkowi obliczeniowemu ograniczenie łączności do 8 kanałów. 40 zakładów przekazuje operatywne informacje bezpośrednio do centrali łączności ośrodka obliczeniowego, 30 zakładów zaś przesyła je telegraficznie.
Obecnie podsystem „operatywne zarządzanie" gromadzi i przetwarza 23 rodzaje informacji, napływających do ośrodka obliczeniowego w różnych terminach — codziennie, raz na 5, 10 lub 15 dni i raz na miesiąc. Okresowo analizuje się zakres operatywnych informacji w zależności od konkretnych warunków i wymagań. Ponad połowę otrzymywanych informacji przetwarza się na komputerach zainstalowanych w ośrodku obliczeniowym. Umożliwia to porównywanie dostarczonych przez zakłady i instytucje informacji z różnymi informacjami przechowywanymi w ośrodku obliczeniowym i, co za tym idzie, zapewnia przeprowadzanie niezbędnej operatywnej analizy działalności produkcyjno-gospodarczej przedsiębiorstw, branż cząstkowych i całej branży.
W podsystemie przewiduje się zorganizowanie kontroli realizacji decyzji na dwóch poziomach. Na pierwszym poziomie decyzje operatywne w sprawie problemów wysuniętych przez zakłady i instytucje wobec Ministerstwa są podejmowane przez odpowiednie zarządy główne, produkcyjne lub funkcjonalne. Jeśli decyzja nie zostaje w ogóle podjęta lub jeśli podjęta decyzja praktycznie nie pomaga zakładowi, to dany zakład (instytucja) ma prawo powtórnie skierować zapytanie do ośrodka obliczeniowego, oznaczając je indeksem „2". Z kolei ośrodek obliczeniowy kieruje potrzebne dane z załączoną kopią zawiadomienia o uprzednio podjętej decyzji na drugi poziom, do wiceministra.

Zarządzanie zaopatrzeniem materiałowym i technicznym

Podsystem częściowo rozwiązuje skojarzone ze sobą problemy: określanie zapotrzebowania branży na środki materialne; obliczanie średniej ważonej normy zużycia różnych grup stali i metali kolorowych na wartość produkcji 1 mln rubli; sporządzanie planu zaopatrzenia branży w materiały i inne środki wg grup; opracowanie bilansu materiałowego; sporządzanie rozdzielników przydzielanych środków; obliczanie norm zapasów; rejestracja ruchu materiałów oraz kontrola realizacji przydziałów. Oprócz tego odrębnie są rozwiązywane problemy dotyczące metali szlachetnych i rzadkich.
Wszystkie te prace dotąd są wykonywane ręcznie i obejmują około 700 mln dziesiętnych jednostek informacji; pracochłonność przetwarzania tych informacji wynosi 84 tys. godzin. Realizacja tych prac z pomocą komputerów i maszyn analitycznych umożliwi nie tylko skrócenie terminów ich wykonania, lecz również zmniejszy pracochłonność przetwarzania informacji do 500 godzin czasu maszynowego.

Zarządzanie komplektacją

Podsystem został wyodrębniony ze względu na specyfikę branży, która wymaga dostaw wielkiego asortymentu deficytowych wyrobów z kooperacji.

Zarządzanie zbytem

Podsystem zajmuje się problemem współpracy branży ze wszystkimi odbiorcami jej wyrobów. W trakcie opracowywania tego systemu szukano i nadal się poszukuje najbardziej efektywnych sposobów określania faktycznego zapotrzebowania gospodarki narodowej na wyroby branży, głównie na wyroby nowe. Poszukuje się środków w celu wzmocnienia bezpośrednich związków dostawców i odbiorców wyrobów oraz przyspieszenia przejścia na system bezprzydziałowy. Sprawy te w znacznej mierze przekraczają kompetencje branży.
Jednym z konkretnych problemów, rozwiązywanych obecnie w dziedzinie zbytu, jest operatywna kontrola wykonywanych przez branżę dostaw na eksport. Opracowywanie podobnych problemów w ośrodku obliczeniowym pozytywnie odbiło się na terminowości dostaw eksportowych i wykonywaniu zadań według asortymentu i ilości wyrobów.

Planowanie, ewidencja i analiza zatrudnienia oraz płac

Podsystem ten ma usprawnić istniejący już system planowania i ewidencji zatrudnienia w branży. Obecnie z pomocą komputera wylicza się i kontroluje takie wskaźniki, jak planowany fundusz płac, wykorzystanie funduszu płac na 1 rubel wartości produkcji, wypłata premii naliczanych z funduszu bodźców materialnych, tempo wzrostu wydajności pracy i średniej płacy, dynamika pracochłonności wyrobów oraz wykonanie norm roboczych i wykorzystanie czasu pracy przez robotników. Przy doborze wskaźników uwzględniono nowe wymagania wobec organizacji pracy i płac w warunkach wprowadzania rachunku gospodarczego w głównych zarządach produkcyjnych.

Zarządzanie działalnością finansową branży

Podsystem dostarcza organom finansowym Ministerstwa informacji o sytuacji finansowej zakładów, branż cząstkowych i całej branży. Informacje podają stan funduszu środków obrotowych zakładów, stan kont zakładów, branż cząstkowych i całej branży i ich finansowe powiązania z budżetem, systemem kredytowym, instytucjami nadrzędnymi, dostawcami i odbiorcami, pracownikami produkcji i administracji. Podsystem powinien zapewnić możliwość analizy stanu finansowego przedsiębiorstw, branż cząstkowych i całej branży, na podstawie której można opracowywać odpowiednie zalecenia w potrzebnych przypadkach.

Księgowość i analiza działalności gospodarczej

Podsystem zapewnia sporządzenie za pomocą EMC zbiorczych miesięcznych i kwartalnych sprawozdań

z działalności podstawowej zakładów oraz sporządzanie tablic analitycznych — oddzielnie dla branż cząstkowych i dla branży w całości. Zbiorcze sprawozdanie księgowe branży cząstkowej sporządza się przez arytmetyczne sumowanie sprawozdań wszystkich podległych zakładów na ustalonych formularzach.
Praca nad sporządzaniem miesięcznych lub kwartalnych sprawozdań na EMC zaczyna się od zbilansowania wierszy w formularzach oraz powiązania wskaźników. Oprócz bilansowania wskaźników za okres sprawozdawczy, dokonuje się bilansowania za kilka okresów (kwartałów, lat). W wyniku tych czynności wypływają z reguły różnice pomiędzy danymi z EMC i wskaźnikami sprawozdań zakładowych. W takim przypadku EMC wydaje tablicę rozbieżności, którą przekazuje się z ośrodka obliczeniowego łącznie ze sprawozdaniem zakładu do księgowości zarządu głównego w celu wyjaśnienia i skorygowania. Wydawane w wyniku przetwarzania maszynowego sprawozdawczości miesięcznej i kwartalnej tablice analityczne wykorzystuje się do analizy ekonomicznej działalności przedsiębiorstw, zarządów głównych i całego Ministerstwa.

Planowanie i ewidencja kadr kierowniczych i robotników

Podsystem zajmuje się ewidencją pracowników, etatami i ruchem kadr oraz analizą płynności kadr.

Ogólne problemy systemu ASU-pribor

Powiązanie wszystkich podsystemów w jednolity zautomatyzowany system zarządzania następuje dzięki stworzeniu wspólnej bazy informacyjnej systemu — zbioru wszystkich informacji przechodzących przez ośrodek obliczeniowy.
Organizacja wspólnej bazy informacyjnej jako głównego rdzenia całego systemu stanowi zadanie bardzo pracochłonne, długotrwałe i poważne. W dużym stopniu trudności te są wywołane brakiem opracowanych modeli ekonomiczno-matematycznych „wielkich systemów sterowania".
W trakcie opracowania systemu ASU-pribor wykonano poważne prace, które pozwoliły uniknąć dublowania strumieni informacji wykorzystywanych w różnych podsystemach i zapewniły możliwość wielokrotnego wykorzystywania istniejącej dokumentacji jako źródłowej do przetwarzania za pomocą środków techniki obliczeniowej. Zunifikowano przy tym formularze obowiązujących dokumentów, a w koniecznych przypadkach — opracowano nowe.
W stosunku do ośrodka obliczeniowego informacje dzielą się na wejściowe (przychodzące do ośrodka), pośrednie (otrzymywane w ośrodku i wykorzystywane do rozwiązywania różnych problemów) oraz wyjściowe (wydawane przez ośrodek obliczeniowy).

W aspekcie znaczenia dla procesu zarządzania informacje systemu ASU-pribor dzielą się na normatywne, planowe, operatywno-produkcyjne, sprawozdawcze i analityczne.
W stadium opracowywania projektu określono rodzaje i sposoby przedstawienia informacji łącznie z trybem i okresowością, tryb przechowywania informacji i wprowadzania zmian, informacyjne powiązania problemów, cechy objętościowe i czasowe informacji.
Doświadczenie wykazało, że funkcjonowanie systemu ASU-pribor w pełni zależy od wiarygodności otrzymywanych informacji i terminowego ich dostarczania do ośrodka obliczeniowego. Szczególnie istotna jest dokładna gospodarka normatywami w zakładach. Praktyka mówi, że na stworzenie w przedsiębiorstwach dobrze zorganizowanej gospodarki normatywami potrzeba 2—3 lat.
Niezależnie od wspólnej ujednoliconej bazy informacyjnej powiązanie podsystemów musi być zapewnione przez jednolitą strukturę środków technicznych. Według wstępnych obliczeń intensywność przetwarzania informacji wyniesie $4{,}6 \times 10^6$ znaków dziesiętnych na dobę.
Istnieje znaczna nierównomierność rozkładu czasowego strumieni informacji przetwarzanych w systemie. W wielu przypadkach rozkład czasowy procesów przetwarzania zawiera elementy szczytowe. Ze względu na konieczność wykonania zadań w określonych terminach i na złożoność stosowanych metod ekonomiczno-matematycznych pożądane jest zaopatrzenie systemu w komputer o dużej wydajności, wyposażony w rozmaite urządzenia zapewniające możliwość przyjmowania, przetwarzania, przechowywania i wydawania wielkich ilości informacji. Ponieważ takiego komputera nie ma, a wiele problemów już wdrożono bądź znajdują się one w eksperymentalnej eksploatacji, zestaw środków technicznych w pierwszym okresie organizacji ośrodka obliczeniowego systemu ASU-pribor będzie składał się z maszyn MIŃSK-32, MIŃSK-22, BESM-4, URAL-14. Niejednolitość programowa i techniczna tych maszyn wymaga opracowania specjalnych metod przekazywania informacji z jednej maszyny do drugiej i opracowania specjalnego systemu programów. W przyszłości przewiduje się zastąpienie maszyn różnych typów komputerami trzeciej generacji.
W celu zwiększenia niezawodności przekazywania informacji i zmniejszenia pracochłonności procesów przygotowania informacji na nośnikach maszynowych, zastosowano urządzenie do automatycznego wprowadzania informacji z ośmiu linii telegraficznych. Opracowano w celu zainstalowania u kierownictwa Ministerstwa urządzenia wyjściowe z monitorami ekranowymi. Informacje operatywne z ośrodka obliczeniowego będą wydawane za pośrednictwem tych urządzeń na zapytania składane za pośrednictwem pulpitów końcowych.

Wnioski

Z doświadczeń opracowania systemu ASU-pribor wynikają następujące wnioski.

- Nie można projektować i wdrażać zautomatyzowanych systemów zarządzania bez aktywnego udziału pracowników Ministerstwa i jego agend. Jedynie połączenie praktycznego doświadczenia pracowników Ministerstwa z wiedzą teoretyczną pracowników placówek naukowych i badawczych zapewni prawidłowy wybór problemów, ich kompleksowe sformułowanie oraz pomyślne i terminowe rozwiązanie.
- Zastosowanie metod ekonomiczno-matematycznych oraz elektronicznych maszyn cyfrowych niewątpliwie spowoduje konieczność wprowadzenia pewnych zmian w istniejącym systemie zarządzania branżą; ostateczną strukturę organizacyjną w warunkach funkcjonowania systemu ASU-pribor należy również określić przy aktywnym udziale pracowników Ministerstwa.
- System nie może prawidłowo funkcjonować bez precyzyjnie zorganizowanej bazy informacyjnej, której podstawę stanowią normatywy. Wiarygodność normatywów wykorzystywanych w systemie branżowym może być zapewniona tylko w wyniku uporządkowania gospodarki normatywami w zakładach. Ministerstwo Budowy Przyrządów dokonało wielkiej pracy w tym zakresie: skumulowano liczne kartoteki normatywów, znajdujące się w różnych komórkach organizacyjnych przedsiębiorstw, i stworzono jednolitą gospodarkę normatywami. Umożliwiło to już obecnie rozpoczęcie częściowego stosowania systemu przed zakończeniem projektu roboczego. Doświadczenia uzyskane podczas tworzenia systemu ASU-pribor można oczywiście wykorzystać w innych ministerstwach i urzędach.

D. P.

BIBLIOGRAFIA

Kartaszew S. D., Jakobson B. M.: Principy postrojenija awtomatizirowannoj sistiemy uprawlenija otrasliu promyszlennosti ASU-pribor. Pribory i sistiemy uprawlenija, 1970, nr 4, s. 12—24.

Zautomatyzowany system zarządzania w Mińskiej Fabryce Traktorów w ZSRR

681.322.004.14:629.114.2:658.5/7

Prace nad projektowaniem i wdrażaniem zautomatyzowanego systemu planowania, ewidencji i zarządzania przedsiębiorstwami przemysłu traktorowego ZSRR rozpoczęły się od 1966 r. Opracowaniem systemu zajmuje się Centralny Naukowo-Badawczy i Projektowo-Technologiczny Instytut Organizacji i Techniki Zarządzania (CNIITU) w Mińsku. Bazą doświadczalną jest Mińska Fabryka Traktorów (MTZ).

Rozpoczęto od rozwiązania szeregu skomplikowanych problemów metodologicznych i praktycznych, związanych z opracowaniem środków i metod automatyzacji gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji, z uporządkowaniem strumieni informacji, z technologią przetwarzania informacji na komputerach.

System składa się z podsystemów zarządzania głównymi wydziałami produkcyjnymi oraz zarządzania międzywydziałowego. Po uzyskaniu pomyślnych wyników próbnej eksploatacji będzie wdrażany w innych zakładach produkcji seryjnej w przemyśle traktorów i maszyn rolniczych. Obecnie zakończono etap projektu roboczego. Równolegle z pracami projektowymi i badawczymi uruchamiano poszczególne podsystemy. W tym celu stworzono wspólne grupy złożone z pracowników Instytutu i przedsiębiorstwa.

Wdrożenie zautomatyzowanego systemu zarządzania okazało się bardzo trudne w warunkach normalnie pracującego przedsiębiorstwa. Z jednej strony nie można wypracować metod organizacyjnych i środków technicznych bez długotrwałych prób; z drugiej strony próby dokonywane w przedsiębiorstwie utrudniają zarządzanie bieżącą produkcją, gdyż równolegle działa organizacja stara i nowo wprowadzana. Cały obiekt należało gruntownie przygotować do funkcjonowania nowego systemu. Największe trudności sprawiał problem zmiany funkcji i obowiązków personelu kierowniczego, związany z koniecznością dostosowania kwalifikacji. Ostatecznie wysnuto wniosek, że jedynym prawidłowym rozwiązaniem jest eksperymentalne wypróbowanie i wdrażanie poszczególnych części systemu równolegle z projektowaniem.

Obliczono, że efekty ekonomiczne wdrożenia systemu będą wynosiły ok. 1,5 mln rubli rocznie, z tym że nakłady na projektowanie systemu zwrócą się w ciągu dwóch lat.

Środki techniczne systemu

W Mińskiej Fabryce Traktorów zorganizowano ośrodek obliczeniowo-informacyjny i służbę eksploatacyjną środków technicznych systemu. W 1966 i 1968 r. zainstalowano dwie maszyny MIŃSK-22. Projektuje się zainstalowanie w zakładowym ośrodku obliczeniowym czterech maszyn MIŃSK-22, niezbędnych do pracy systemu w cyklu dobowym i większym. Do realizacji problemów w czasach równych lub zbliżonych do tempa produkcji mają być wykorzystane maszyny MIŃSK-23, zainstalowane bezpośrednio w wydziałach produkcyjnych.

Wobec braku seryjnych urządzeń do przygotowywania i przekazywania informacji źródłowych wynikła konieczność opracowania takich urządzeń, dostosowanych do systemów zarządzania w przedsiębiorstwach o produkcji masowej. Projektuje się i wykonuje niestandardowe środki techniczne systemu. Między innymi opracowano dwa podstawowe typy urządzeń do przygotowania danych na nośnikach maszynowych.

Automatyczny rejestrator produkcji ARP-1M jest przeznaczony do scentralizowanego zbierania i rejestracji informacji o ilości wykonanej produkcji oraz o czasach przestojów urządzeń; informacje przekazuje się dyspozytorowi oraz wprowadza na nośnik pośredni lub bezpośrednio do komputera.

Urządzenie do zdalnego wprowadzania informacji Wwod-1M jest przeznaczone do zbierania — za pomocą specjalnych nośników i wyposażenia — danych źródłowych bezpośrednio w miejscach ich powstawania, w celu rejestracji tych danych na taśmie dziurkowanej i wprowadzania do komputera. Urządzenie zostało przyjęte do eksploatacji przemysłowej w październiku 1969 r., po uzyskaniu bardzo dobrej oceny międzyresortowej komisji odbioru.

Wdrażanie systemu

Wdrażanie systemu odbywało się zarówno w przekroju funkcjonalnym — międzywydziałowym, jak również w skali podsystemów obejmujących grupy typowych wydziałów produkcyjnych. Między innymi wdrożono następujące części zautomatyzowanego systemu zarządzania.

- Obliczenia planów produkcji detali oraz obciążenia i zdolności produkcyjnej maszyn i urządzeń. Problem zrealizowano w 1967 r. System wydaje tabulogramy szczegółowego ilościowego planu produkcyjnego zakładu i wydziałów (detale, zespoły, wyroby), z uwzględnieniem zmian w półfabrykatach i kompensacji braków, oraz tabulogramy wydziałowych planów wartości produkcji. Dane są przechowywane na taśmach magnetycznych i mogą być wykorzystywane do obliczeń obciążenia i przepustowości urządzeń produkcyjnych, do planowania operatywnego, do obliczania zapotrzebowania na materiały, robociznę i środki finansowe oraz do obliczeń wskaźników ekonomicznych. Dzięki wdrożeniu tej części systemu uzyskano oszczędności powyżej 100 000 rubli rocznie.
- Planowanie i sterowanie przygotowaniem technicznym nowego wyrobu. Próbną eksploatację przeprowadzono w końcu 1967 r. Stwierdzono, że system umożliwia skrócenie o 5—8% terminów wdrożenia do produkcji seryjnej nowego ciągnika, zmniejszenie nakładów pracy o 3—4% oraz nakładów materiałowych o 2—5%.
- Ewidencja gotowych wyrobów, polegająca na zautomatyzowanym codziennym rejestrowaniu wyrobów przyjętych do magazynu, według asortymentu i ilości, oraz na operatywnej ewidencji zbytu. Otrzymuje się co miesiąc tabulogramy o faktycznym wykonaniu planu ilościowego łącznie z planem zbytu.
- Sporządzanie rocznych i kwartalnych zapotrzebowań na metale. Oblicza się globalne zapotrzebowania roczne na metale do produkcji wyrobów podstawowych i części zamiennych oraz roczne i kwartalne zapotrzebowania szczegółowe. Wyniki obliczeń są przesyłane bezpośrednio do Ministerstwa.
- Pierwszy etap podsystemu zarządzania wydziałem montażu ciągników. Podsystem składa się z części ewidencyjnej (operatywna kontrola przebiegu produkcji na taśmie i zabezpieczenia w półfabrykaty) oraz z części sygnalizującej odchylenia. Informacje są przekazywane służbie dyspozytorskiej oraz kierownikom wydziałów i służą do regulowania przebiegu produkcji.
- Pierwszy etap podsystemu zarządzania wydziałem mechanicznym dotyczy kontroli przebiegu produkcji trzech podstawowych zespołów dostarczanych do

(c.d. na str. 22)

RAPORT Z NRD

Dziesięć przejazdów tramwajowych kosztuje dwie marki, stypendium studenta informatyki wynosi 300 marek, zaś pensja profesora 4 tysiące i więcej. Komputer ROBOTRON-300 kupuje się za około 5 milionów marek. Takich maszyn pracuje już około 200. Producentem ich jest Kombinat Robotron — dawne Zakłady Rafena w Radeberg. W kombinacie zagadnieniem numer jeden są kadry. Nic też dziwnego, że tej sprawie poświęca się dużo uwagi oraz przeznacza się na ten cel poważne środki. Kombinat ma w Lipsku własne Centrum Szkoleniowe, w którym pracuje 350-osobowy zespół organizatorów i dydaktyków, w tym ponad 200 wykładowców.

Przez pięć dni grupa specjalistów z Biura PRETO oraz Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego zapoznawała się z systemem i zasadami organizacji kształcenia i szkolenia kadr informatyków. Oglądaliśmy potężny gmach będący na ukończeniu, przeznaczony dla Centrum Szkoleniowego Robotron. Podobno za pół roku, jak twierdzili gospodarze, szkolenie kadr licencyjnych zostanie przeniesione do nowego gmachu, ale już dzisiaj, choć w warunkach prowizorycznych, solidnie, z dużym rozmachem szkoli się kadry. W tych warunkach (tymczasowo na ośrodek szkoleniowy przeznaczony jest ogromny budynek administracyjny Targów Lipskich) naukę o komputerach serii ROBOTRON pobiera rocznie 9 tysięcy osób.

Plany najbliższe i nieco odleglejsze są imponujące. Już w roku 1972 Centrum Szkoleniowe w Lipsku będzie zatrudniać 700 osób personelu, zaś szkoleniem w skali roku objętych zostanie 20 tysięcy osób. A dzisiaj pięć komputerów w centrum pracuje w dzień i w nocy. Na trzy zmiany szkolą się fachowcy. W nocy odbywają się normalne zajęcia i ćwiczenia przy maszynach. Wychodzi się tam bowiem z kilku bardzo słusznych założeń; chodzi zwłaszcza o przyzwyczajenie przyszłego personelu ośrodków obliczeniowych do pracy na trzecią zmianę. Ponadto Centrum znajduje się na pełnym rozrachunku gospodarczym, zależy więc na skróceniu okresu amortyzacji zainstalowanych tam maszyn, co pozwoli na szybką modernizację tego parku.

W Centrum Szkoleniowym poinformowano nas, że na przygotowanie jednej godziny lekcyjnej zużytkowuje się 200 godzin. Nie jest to zaskakująca liczba, jeżeli zważymy, iż w Centrum prowadzi się zajęcia metodą programowaną, a ilość pomocy naukowych w formie wydruków, skryptów, dokumentacji technicznej jest bardzo duża i na wysokim poziomie. W przygotowaniu są ponadto filmy oraz programy nauczające za pomocą komputerów i telewizji przewodowej.

W rozmowach z nami kierownictwo Centrum Szkoleniowego zapewniało, że już od najbliższego roku szkolić będzie dwanaście tysięcy osób.

Centrum Szkoleniowe przygotowuje wyłącznie kadry licencyjne dla komputera serii ROBOTRON-300. Szkolenie ma charakter wyprzedzający. Znani są w Centrum na rok wcześniej użytkownicy tych maszyn i na rok przed instalacją komputera prowadzone jest szkolenie. Minimalna norma zatrudnienia na EMC z serii ROBOTRON-300 (pracującej na trzy zmiany) wynosi 20 osób. Nie jest to mało, zwłaszcza że jest to stosunkowo mała i wolna maszyna, przy czym nie wlicza się tutaj kadr pomocniczych. Koszty szkolenia są wkalkulowane w cenę sprzedażną maszyny. Do zadań użytkownika komputera należy tylko dobór, zaangażowanie i skierowanie na szkolenie.

System przygotowania kadr dla informatyki

W Niemieckiej Republice Demokratycznej podnoszono niejednokrotnie, również w wystąpieniach oficjalnych, iż skuteczne stosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej zależy od właściwego przygotowania kadr. Rozpoczęto w związku z tym z dużym rozmachem i z typową dla Niemców skrupulatnością przygotowywanie kadr dla informatyki. Prace w tym zakresie prowadzone są w trzech kierunkach.

● Z jednej strony — za pośrednictwem telewizji, popularnych wydawnictw, zestawów — taśma magnetofonowa, filmy i instrukcja, upowszechnianie wiedzy o komputerach i ich możliwościach oraz o nowej organizacji przedsiębiorstw i produkcji, sprzęgając problem komputerowy z modelem gospodarczym.

● Drugi nurt kształcenia kadr dla informatyki jest ściśle związany w NRD ze szkoleniem na poziomie średnim i wyższym. Wychodzi się tam z założenia, że każdy absolwent szkoły średniej i wyższej musi sobie przyswoić przynajmniej w ogólnym zarysie pewien zakres wiedzy o stosowaniu komputerów i ich znaczeniu dla współczesnego społeczeństwa i gospodarki. Powstały dla różnych szkół i na różnych poziomach programy nauczania informatyki. Programy te są zróżnicowane, podzielone na stopnie „wtajemniczenia"; i tak na pierwszym stopniu w szkołach wyższych przeznacza się na informatykę 20 godzin, na stopniu czwartym — 360 godzin. Program ten jest podbudowany zainstalowanymi na uczelniach komputerami (najczęściej ROBOTRON-300, ale instaluje się w szkolnictwie również maszyny z importu) oraz wydawnictwami, organizacją laboratoriów i pracowni naukowych. W szkołach średnich organizowane są laboratoria i pracownie maszyn matematycznych.

● I wreszcie trzeci nurt — to kształcenie i szkolenie kadr profesjonalnych, które podejmują po szkole bądź po kursie pracę w ośrodkach obliczeniowych i placówkach naukowo-badawczych. Tutaj należy się kilka wyjaśnień na temat enerdowskiego systemu szkolnego.

W Niemieckiej Republice Demokratycznej jest wyraźny podział na szkolnictwo zawodowe i uniwersyteckie (politechniczne). Szkoły zawodowe na poziomie średnim i wyższym powiązane są bezpośrednio z przemysłem i podlegają organizacyjnie resortom przemysłowym. Fachowcy są przygotowywani na wyraźne zapotrzebowanie przemysłu. Programy nauczania opracowywane są przez szkoły w ścisłej konsultacji z przedsiębiorstwami, zatwierdza zaś je resort, któremu szkoła bezpośrednio podlega. Uczniowie bądź studenci tych szkół są pracownikami kombinatów i przedsiębiorstw. Pobierają oni w czasie studiów stypendia w wysokości 300 marek (ok. 1500 zł). Praktyki odbywają w swoich zakładach pracy oraz piszą prace seminaryjne i dyplomowe na temat swojego zakładu. System ten znakomicie upraszcza życie młodemu człowiekowi, zwłaszcza po szkole, kombinatowi zaś daje pełną gwarancję, że uzyska w ten sposób wykwalifikowanych fachowców. Ceni się tu zawód, wiedzę, dobrą robotę i czyni się wszystko, aby cel ten osiągnąć.

Tymczasem szkoły uniwersyteckie mają inne zadanie — przygotowują kadrę naukowo-badawczą. I znów ciekawostka; w NRD nie ma nadmiaru maturzystów. Ponad dziewięćdziesiąt procent uczniów dziesięcioletniej szkoły ogólnokształcącej (powszechnej) nie zdaje matury, zaś po dziesiątej klasie idzie do pracy i szkół zawodowych (również na poziomie wyższym). Około 10 procent najzdolniejszych zdaje maturę i trafia na studia uniwersyteckie.

Nauka bliżej życia

Nauczanie w zakresie programowania, a zwłaszcza zastosowania komputerów do zadań planistycznych, wprowadzono zarówno do szkół wyższych, zawodowych, jak i ośrodków nauczania znajdujących się przy dużych przedsiębiorstwach. I tak Instytut Przetwarzania Danych w Dreźnie (pod kierunkiem dr inż. Gerharda Kesslera) odgry-

wa poważną rolę w kształceniu naukowych sił technicznych, jak również w opracowywaniu obszernych i skomplikowanych programów w zakresie naukowych obliczeń planistycznych.
Inna placówka — Ekonomiczny Instytut Badawczy Państwowej Komisji Planowania (pod kierunkiem prof. dr Steegera) jest ważnym ośrodkiem szkoleniowym i badawczym w zakresie stosowania współczesnych zasad planowania za pomocą ETO.
Wiele wyższych uczelni powołało specjalne kierunki nauczania; kształci się kadry informatyków i prowadzi badania w tej dziedzinie. Przykładami mogą tu być sekcje (sekcje powstały po reformie wyższych uczelni w NRD w miejsce wydziałów i instytutów): Technika liczenia i przetwarzania danych na Uniwersytecie w Lipsku, lub Centrum Badawcze wiedzy w zakresie naukowej organizacji — na Uniwersytecie w Halle. Na Uniwersytecie w Berlinie istnieje specjalna katedra badań operacyjnych.
Na innych wyższych uczelniach powołano specjalne grupy robocze (Arbeitsgemeinschaft); na przykład Politechnika w Dreźnie ma grupę roboczą cybernetyki i badań operacyjnych. Na uwagę zasługuje niedawno powołana w Dreźnie Wyższa Szkoła Inżynieryjna dla Przetwarzania Danych. W szkole tej naukę rozpoczęto w roku ubiegłym.
W NRD przedmiotem kształcenia i szkolenia stają się stosunkowo nowe dziedziny zastosowań współczesnych obliczeń planistycznych przy użyciu komputera. Tak na przykład Szkoła Inżynierska Techniki Wiejskiej (Ingenieurschule fuer Landtechnik) w Berlinie organizuje specjalne kursy stosowania metod matematycznych i elektronicznego przetwarzania danych dla potrzeb wsi. Kurs ma charakter studium podyplomowego, jego absolwenci zaś posługują się tytułem „inżynier — specjalność stosowania metod matematycznych dla potrzeb wsi".
Uniwersytet w Rostocku prowadzi kursy na temat zastosowania matematyki w ekonomii oraz dodatkowe studium ekonomiczne dla inżynierów dyplomowanych. Kursy te przeznacza się do praktyków dowolnej gałęzi gospodarki morskiej, podstawowym zaś celem tego studium jest zapoznanie tych fachowców (w czasie studiów trwających dwa lata) z najnowszymi zdobyczami i problemami ekonomii.

Życie bliżej nauki

Właściwie pojętemu kształceniu towarzyszy w NRD popularyzacja elektronicznego przetwarzania danych, prowadzona również w sposób konsekwentny i na wysokim poziomie. Telewizja, podobnie jak prasa codzienna i fachowa, wyjaśnia zrozumiale istotę i korzyści elektronicznego przetwarzania danych oraz naukowo pojętych obliczeń planistycznych. Tą drogą zamierza się osiągnąć dwa cele:

- po pierwsze — rozbudzić zainteresowania szerokich rzesz społeczeństwa, zwłaszcza młodzieży, która w pracy zawodowej coraz częściej spotykać się będzie z przejawami racjonalizacji opartej na elektronicznym przetwarzaniu danych,
- po drugie — pomóc starszemu pokoleniu, którego przedstawiciele w NRD zajmują wiele stanowisk kierowniczych, pokonać wewnętrzne opory przejawiane wobec form współczesnej polityki zarządzania i przetwarzania danych.

W celu stworzenia podstaw szkoleniowych, umożliwiających dotarcie z wiedzą specjalistyczną do osób zatrudnionych „na poziomie zarządzania" prowadzi się systematyczne kursy w wielu gałęziach gospodarki narodowej.
Instytut Techniki Zarządzania w Lipsku przeprowadza pięciodniowe wykłady dla kierowników przedsiębiorstw państwowych; przedmiotem tych wykładów są podstawowe wiadomości o przetwarzaniu danych oraz o badaniach operacyjnych. Dla działaczy partyjnych i gospodarczych oraz dla naczelnych dyrektorów przedsiębiorstw handlu zagranicznego zorganizowano specjalny cykl wykładów na temat cybernetyki, planowania, optymalizacji, techniki planowania sieciowego i prognozowania. Celem tych wykładów jest między innymi takie opanowanie wiedzy, aby na tym szczeblu jej poznania była ona pomocna przy czynnościach związanych z przygotowaniem i wprowadzaniem elektronicznego przetwarzania danych. W celu bardziej skutecznego nauczania techniki EPD Centralny Instytut Socjalistycznego Kierowania Gospodarką w Berlinie utworzył grupę roboczą elektronicznego przetwarzania danych.

Najbliższa perspektywa

Program rozwoju informatyki w NRD wyznacza następujące kierunki zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej:

- budowa systemów informacyjnych dla różnych gałęzi przemysłowych,
- stosowanie możliwie najbardziej szerokiego systemu informacyjnego, obejmującego całą gospodarkę narodową,
- zorganizowanie systemu informacyjnego dla nauki i techniki.

Zintegrowane systemy informacyjne kierownictwa mają na celu zastosowanie przetwarzania danych do tak zwanego Managament Information, to jest stworzenia pełnych, zintegrowanych systemów ujmowania, przetwarzania i wykorzystywania danych dla całych przedsiębiorstw, kombinatów i gałęzi przemysłowych. Z punktu widzenia technologicznego będzie się dążyć do stworzenia wielokomputerowych systemów, polegających na sprzęganiu ze sobą maszyn do obliczeń administracyjnych i do sterowania procesami. Zdaniem specjalistów niemieckich, zintegrowany system informacyjny osiąga się z połączenia ze sobą, za pomocą EPD, w jedną organizacyjną całość „produkcji i zarządzania, sterowania i kierowania". Ostatecznym celem jest doprowadzenie do koncepcji określonej nazwą „Sprawozdawczość dla spraw wyjątkowych". Idzie mianowicie o to, aby za pomocą naukowych i opartych na matematyce metod planowania spowodować ingerencję kierownictwa tylko w niezwykle wyjątkowych przypadkach.
Drugim istotnym celem programu rozwoju informatyki jest zbudowanie gospodarczego systemu informacyjnego, obowiązującego dla całej republiki. System ten opracowuje Państwowa Komisja Planowania.
Według ocen specjalistów NRD skuteczne wprowadzenie elektronicznego przetwarzania danych jest stale problemem kilku pokoleń.

J. ŚNIECIŃSKI

(dokończenie ze str. 20)

montażu głównego. W 1968 r. rozpoczęto próbną eksploatację podsystemu z zastosowaniem automatycznego rejestratora produkcji ARP-1M, urządzenia zdalnego wprowadzania informacji Wwod-1M oraz komputera.

- Pierwszy etap podsystemu zarządzania wydziałem obróbki plastycznej. Od 1967 r. realizuje w próbnej eksploatacji problemy operatywnej kontroli przebiegu produkcji, ewidencji braków i przestojów urządzeń. Podsystem umożliwia analizę braków i podejmowanie odpowiednich kroków zaradczych, jak również pozwala na obniżenie strat czasu roboczego i zwiększenie produkcji odkuwek bez dodatkowych mocy produkcyjnych. Oblicza się, że roczne oszczędności przekraczają 250 000 rubli.

BIBLIOGRAFIA

Michalew S. B., Sliunkow N. N.: Awtomatizirowannaja sistiema uprawlenija na Minskom traktornom zawodie. Pribory i sistiemy uprawlenija, 1970, nr 4, s. 24.

D. P.

WYZWANIE WĘGIERSKIE

COMPCONTROL 70

W dniach od 5 do 11 lipca br. odbyła się w Miskolcu (WRL) wielka międzynarodowa konferencja na temat zastosowania komputerów w przemyśle. W obradach wzięło udział około 1500 uczestników z krajów socjalistycznych i kapitalistycznych. Poza gospodarzami największą grupę stanowili przedstawiciele NRD i CSRS.

Referaty były wygłaszane w następujących sekcjach:

1. Zastosowanie komputerów w zarządzaniu.
2. Problemy komputeryzacji sterowania produkcją.
3. Projektowanie procesów dyskretnych.
4. Komputerowe sterowanie ciągłymi procesami.
5. Komputerowe projektowanie wyrobów.
6. Problemy hardware'u i software'u.

● Zastosowanie komputerów w zarządzaniu (Sekcja I) omówiono w zakresie:

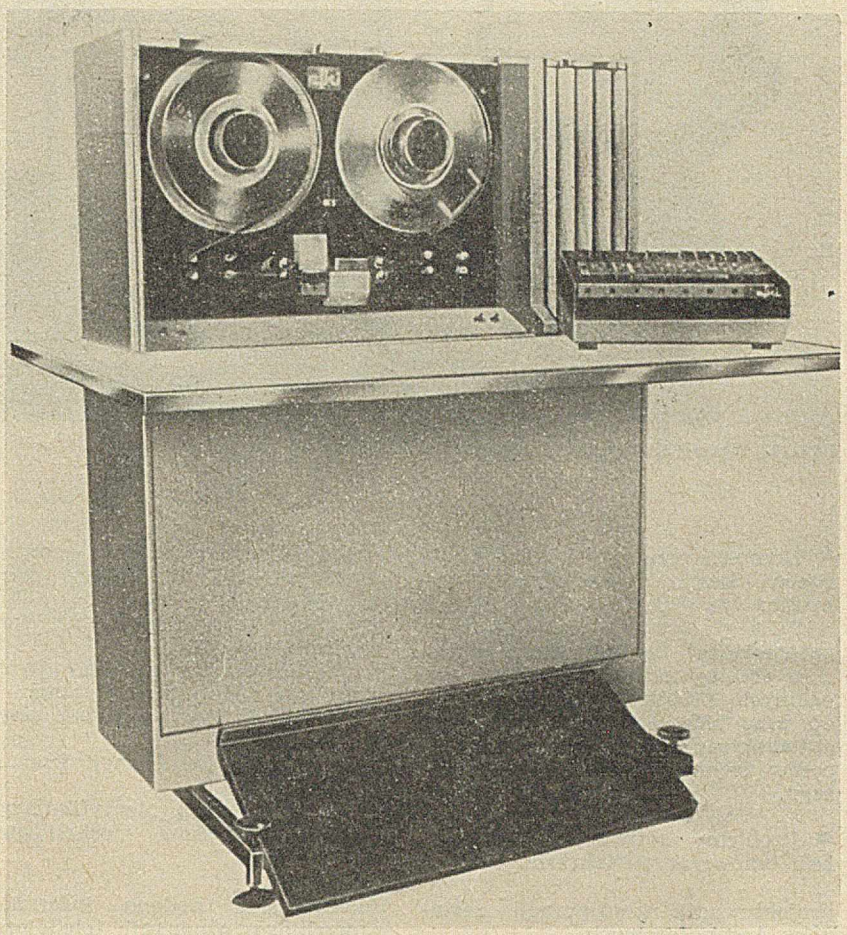
tematów rozwojowych zastosowań komputerów,
metodyki sterowania za pomocą komputerów,
roli banku danych w zarządzaniu, planowania ekonomicznego,
zintegrowanego sterowania przedsiębiorstwami.

● Problemy komputeryzacji sterowania produkcją (Sekcja II) przedyskutowano w zakresie:

systemów sterowania produkcją,
przygotowania organizacyjnego przedsiębiorstw,
aktualnych rozwiązań w dziedzinie sterowania produkcją,
systemów sterowania produkcja w hutnictwie.

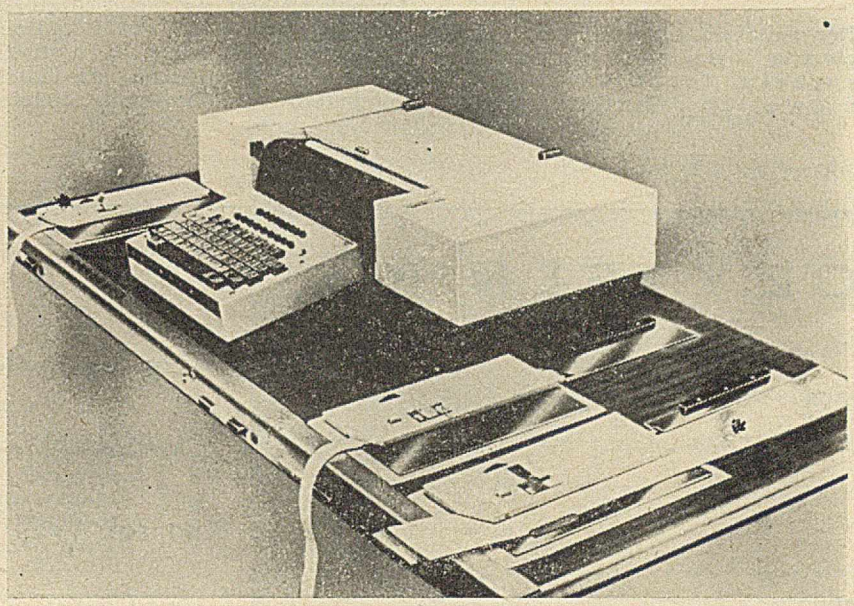
● Projektowanie procesów dyskretnych (Sekcja III) omówiono w aspekcie:
organizacji procesów produkcyjnych,
numerycznego sterowania obrabiarek.

● Komputerowe sterowanie ciągłymi procesami (Sekcja IV) przedyskutowano w zakresie:
optymalizacji przebiegów procesów, identyfikacji i sterowania procesami,
sterowania komputerowego w przemyśle chemicznym.



Rys. 1. Węgierski rejestrator danych na taśmie magnetycznej

Rys. 2. Węgierski wieloczynnościowy automat pisarski



Rys. 3. Węgierskie taśmowe urządzenie WE/Wy

● Komputerowe projektowanie wyrobów (Sekcja V) omówiono w zakresie:

automatyzacji projektowania układów elektronicznych,
ogólnych problemów automatyzacji prac inżynierskich,
automatyzacji projektowania procesów technologicznych części maszyn.

● Problemy software'u i hardware'u omówiono w zakresie:

projektowania konfiguracji zestawów komputerowych,
problemów zakupu i instalowania komputerów,
stosowania minikomputerów na Węgrzech,
oprogramowania węgierskich minikomputerów.

Łącznie wygłoszono około 60 referatów.

Równocześnie z przebiegiem obrad otwarta była mała wystawa sprzętu techniki obliczeniowej. Do najbardziej interesujących eksponatów tej wystawy można zaliczyć następujące wyroby węgierskie:
rejestrator danych na taśmie magnetycznej (rys. 1),
konwerter danych z taśmy papierowej na taśmę magnetyczną,
wieloczynnościowy automat pisarski (rys. 2),
minikomputer (na licencji francuskiej),
rejestrator danych identyfikujących przebieg procesów technologicznych.

Równocześnie podano informację o przebiegu produkcji teledatorów *(display)* przez fabrykę telewizorów ORION.
W przedostatnim dniu obrad zorganizowane zostały międzynarodowe targi oprogramowania.
Polska przedstawiła na konferencji dwa referaty. W pierwszym dniu międzynarodowym otworzył konferencję referat na temat strategii komputeryzacji (dr inż. Andrzej Targowski). W Sekcji II wygłosił referat inż. Jan Brama na temat komputerowego sterowania produkcji za pomocą kalendarza jednostek terminów (PZO).
Podczas targów oprogramowania delegacja polska poparła i sformułowała zakres współpracy (wniosek węgierski) dotyczący utworzenia Banku Oprogramowania Krajów Socjalistycznych, działającego w ramach klubów użytkowników maszyn matematycznych — klubów, skupionych wokół społecznych organizacji typu NOT.

Wnioski

● Zakres, przebieg i wysoki poziom organizacji konferencji wskazuje na olbrzymi skok, jaki uczyniono w pozostałych krajach socjalistycznych w zakresie koncepcji i podstawowych rozwiązań systemów zastosowania komputerów.
● Szczególnie poważny postęp widać na samych Węgrzech, które dysponują już szeroką kadrą użytkowników, kierowników i projektantów zaznajomionych z aktualnymi rozwiązaniami światowymi w zakresie API przedsiębiorstw (widoczny wpływ firm zachodnich, jak IBM, ICL, HONEYWELL). Nie zauważono natomiast oznak powstawania kierowniczych systemów informacyjnych, z wyjątkiem koncepcji funkcjonowania banku danych w handlu zagranicznym.
● Zastosowanie komputerów w planowaniu i kierowaniu złożonymi przedsiębiorstwami ogranicza się do metod PERT.
● Zastosowanie komputerów w zakresie APPT i TPP ma charakter prac badawczych, których rezultatem są próby automatyzacji w odniesieniu do prostych części maszyn.
● Wyroby węgierskie w technice obliczeniowej wskazują na orientację w kierunku minikomputerów (EMC 830 na licencji francuskiej i 10010) oraz sprzętu do danych typu "off line". Firmy węgierskie przedstawiają już gotowe wyroby, są to (oprócz minikomputera) jednak jeszcze prototypy.
● Problemy wdrażania komputerów do praktyki na Węgrzech i w innych krajach socjalistycznych wskazują na podobne aspekty metodologiczne, które występują w Polsce.

A. T.

CZYTELNIKU!

Czy wznowiłeś prenumeratę miesięcznika

„MASZYNY MATEMATYCZNE"

na rok 1971 ?

NOWE KOMPUTERY IBM-370

Firma IBM zaanonsowała 30 czerwca 1970 r. rzucenie na rynek, jednocześnie w Stanach Zjednoczonych AP i w Europie, nowej serii komputerów — IBM-370. Komputery te są kompatibilne z IBM-360 i, według oświadczenia producenta, stwarzają większe możliwości dla użytkowników bez proporcjonalnego wzrostu ceny.

Nowa seria obejmuje na razie tylko dwie maszyny: 370-155 i 370-165. Komputer 370-155 może zaspokoić potrzeby użytkowników odpowiadające dotychczasowym zastosowaniom średnich maszyn 360-40 i 50, zaś komputer 370-165 stanowi przedłużenie większych typów, tj. 360-65 i 75.

W odróżnieniu od serii 360, której wprowadzenie na rynek nie dało użytkownikom możliwości pełnego wykorzystania poprzedniego dorobku w zakresie oprogramowania, komputery serii 370 nawiązują do poprzednich serii.

Jeśli idzie o rynek europejski, to jedna z zapowiedzianych maszyn — IBM 370-155 — znajduje się już w produkcji w zakładach w Montpellier i ma być udostępniona nabywcom przed upływem roku. Elementy tych maszyn, takie jak obwody scalone, dyski, drukarki, są produkowane w Europie.

Technika nowej serii nie rewolucjonizuje naszych pojęć w dziedzinie „hardware". Oba komputery nowej serii ne przynoszą w dziedzinie technologii takich innowacji, jak to miało miejsce z komputerami II i III generacji.

Seria IBM-370 jest oparta na dotychczasowej technice i stanowi zmodernizowaną i udoskonaloną wersję serii poprzedniej.

Komputery 370 są przedłużeniem serii 360 i różnią się od niej głównie zwiększoną szybkością przetwarzania i pojemnością pamięci.

Układy elektroniczne serii 370 są realizowane według technologii MST (Monolithic System Technology), stosowanej w serii 360, i najczęściej są produkowane w sposób zautomatyzowany na tych samych urządzeniach. Produkcją mikroukładów monolitycznych zajmują się zakłady Corbeil-Essonnes (Francja) i Sindelfingen (NRF). Czas wykonywania elementarnych funkcji logicznych w tych układach wynosi 6—8 nanosekund.

Wykorzystanie takich szybkości jednostki centralnej, przy stosunkowo długim czasie dostępu do ferrytowej pamięci operacyjnej (2 mikrosekundy), wymagało wprowadzenia, podobnie jak w wyższych modelach serii 360, pamięci buforowej, tzw. „antypamięci", stanowiącej coś w rodzaju przedsionka do pamięci głównej. Ta antypamięć ma czas dostępu bardzo krótki (ok. 0,2 mikrosekundy), co pozwala jej utrzymać ten sam rytm co w jednostce centralnej.

Ze względu na wysoki koszt takiej pamięci, zbudowanej z mikroukładów, nie wyeliminowano całkowicie pamięci ferrytowej. Obie pamięci pracują więc w symbiozie: pamięć ferrytowa zaopatruje antypamięć w dane i rozkazy, które antypamięć przekazuje w szybkim tempie jednostce centralnej. Zwiększa to 4-krotnie szybkość liczenia mimo konieczności „czekania" w pewnych przypadkach.

Pojemność pamięci centralnej wynosi w maszynie IBM-370-155 do 2 milionów bajtów, zaś w maszynie 370-165 — do 3 milionów bajtów. Pamięć dyskową stanowi nowy typ 3330, którego jednostka może zawierać do 8 dysków ruchomych o pojemności do 100 milionów bajtów. Szybkość przepływu informacji między pamięcią a jednostką centralną może osiągnąć 800 tysięcy bajtów na sekundę, co przekracza przeszło dwukrotnie dotychczasowe możliwości.

Szybkość więc przepływu informacji między urządzeniami zewnętrznymi a jednostką centralną została znacznie zwiększona i może wynosić przy 6 kanałach maszyny 370-155 do 5,8 miliona bajtów na sekundę, zaś w maszynie 370-165 — do 8 milionów bajtów na sekundę.

Nowa seria IBM-370 została zaopatrzona w specjalne układy testowe umożliwiające wykrywanie błędów w toku przetwarzania (testy parzystości i inne), a w niektórych przypadkach również automatycznie korygujące błędy. Jeśli uszkodzenie powstaje w trakcie wykonywania rozkazu, arytmometr może do 8 razy powtarzać obliczenia. Błędy są rejestrowane na specjalnym dysku magnetycznym, co umożliwia późniejszą diagnostykę.

Źródła: Le Monde, 2 i 3 lipca 1970 r.

K. P.

JUBILEUSZ 25 LAT NOT-u

W tym roku obchodzimy Jubileusz 25 lat NOT-u. Zarząd Główny Naczelnej Organizacji Technicznej zwraca się do wszystkich inżynierów i techników z apelem: przysyłajcie do Muzeum Techniki NOT (Pałac Kultury i Nauki w Warszawie) wszelkie pamiątki związane z rozwojem ruchu stowarzyszeniowego — przesyłajcie odznaki, dyplomy, zdjęcia, materiały z pierwszych kongresów techników polskich, odezwy, pamiątki sprzed wojny, z lat okupacji i ostatniego ćwierćwiecza. Zgodnie z Waszym życzeniem mogą być one potraktowane jako depozyt lub przekazane Muzeum Techniki NOT na własność. Przesłane materiały będą pomocą przy organizowaniu wystawy „25 LAT NOT-u" (w grudniu br.) w Warszawie, następnie będą ewidencjonowane i gromadzone w stałym dziale Muzeum poświęconym historii ruchu stowarzyszeniowego.

PRETO informuje...

WSPÓŁPRACA POLSKO-FRANCUSKA W DZIEDZINIE INFORMATYKI

W drugiej połowie lipca br. przebywała w Warszawie delegacja francuska pod przewodnictwem zastępcy delegata do spraw informatyki — Pierre FALQUET, z którą zostały przeprowadzone rozmowy na temat współpracy w dziedzinie zastosowań informatyki.

Stronie polskiej podczas rozmów przewodniczył Pełnomocnik Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, prof. Stanisław Kielan. Celem rozmów było wstępne uzgodnienie tematyki, ustalenie jednostek wiodących oraz form i trybu realizacji współpracy. Podstawą do dyskusji były propozycje zgłaszane przez stronę polską.

Ustalono na zakończenie, że ostateczne sprecyzowanie stanowisk obu stron nastąpi w czasie przewidzianej w Polsce wizyty Delegata Rządu Francuskiego do Spraw Informatyki — Maurice Allegre.

MIŃSK-32

Pierwsze dwie elektroniczne maszyny cyfrowe serii MIŃSK-32 są montowane przez ekipę radziecką w nowo wybudowanym ośrodku obliczeniowym ZETO — Katowice. Trzecią z tej serii instaluje się w warszawskim ETOB. Uruchomienie tych maszyn przewidziano na koniec czwartego kwartału br.

NOWE POROZUMIENIE

W Biurze PRETO, w ramach realizacji uchwały IV Plenum oraz dyskusji na Plenum, zostało podpisane porozumienie między Ministerstwem Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, Naczelną Organizacją Techniczną i Urzędem Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w sprawie przygotowania do roku 1975 około 1800 organizatorów wdrażania elektronicznego przetwarzania danych. Porozumienie przewiduje, że na studiach podyplomowych zostanie przeszkolonych w tym czasie około 300 osób; pozostałe 1500 uzyska się w drodze szkolenia kursowego.

OPT — KATOWICE SZKOLI INFORMATYKÓW

Ośrodek Postępu Technicznego w Katowicach w ścisłym porozumieniu z Biurem PRETO uruchamia stałą bazę szkoleniową dla informatyki. Daleko są posunięte prace nad podjęciem już w pierwszym kwartale przyszłego roku szkolenia programistów i operatorów oraz na kursie wstępnym techników i inżynierów elektroników dla EMC MIŃSK-32.

Użytkownicy tych maszyn w ramach kosztów zakupu będą mogli przeszkolić 20 programistów w OPT, niezależnie od szkolenia 14-osobowej ekipy u producenta w Mińskich Zakładach im. Ordżonikidze. W celu podjęcia tego szkolenia przez OPT w roku bieżącym została przeszkolona w ZSRR dziesięcioosobowa grupa wykładowców z ZETO Katowice i ZETO Kraków. W szkoleniu programistów zostanie również wykorzystana EMC MIŃSK-32, zainstalowana w ZETO Katowice.

Ponadto Ośrodek Postępu Technicznego przeprowadza w roku bieżącym w oparciu o program i dokumentację dydaktyczną Biura PRETO dwa kursy projektowania systemów elektronicznego przetwarzania danych oraz pięć seminariów w zakresie informatyki dla kadry kierowniczej rejonu śląskiego. W latach przyszłych planuje się uruchomienie w katowickim Ośrodku Postępu Technicznego szkolenia organizatorów wdrażania EPD.

SYLWETKA ORAZ ZAKRES NAUCZANIA PROJEKTANTA SEPD

Na połowę grudnia planuje się organizację dwudniowego seminarium poświęconego sylwetce i zakresowi nauczania projektantów (organizatorów) elektronicznego przetwarzania danych. Patronat nad seminarium objęły: Ministerstwo Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, Komitet Organizacji i Zarządzania oraz Pełnomocnik Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej. Bezpośrednimi organizatorami seminarium są Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych oraz Biuro Studiów i Projektów Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych ZETO. Na seminarium zostaną wygłoszone trzy podstawowe referaty:

- sylwetka projektanta (organizatora) systemów elektronicznego przetwarzania danych;
- zakres nauczania w tym profilu zawodowym na studiach dziennych i podyplomowych.
- zakres nauczania kursowego projektantów (organizatorów) SEPD.

O wynikach seminarium napiszemy w „Maszynach Matematycznych".

JÓZEF ŚNIECIŃSKI
(Biuro Preto)